

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
Programa de Pós-Graduação em Design

**Maicon Bernert Puppi**

**Diretrizes para o design de interface de aplicativos em  
*smartphones* para alemão como língua estrangeira:  
um estudo sobre *mobile learning***

**Curitiba  
2014**

**MAICON BERNERT PUPPI**

**Diretrizes para o design de interface de aplicativos em  
*smartphones* para alemão como língua estrangeira:  
um estudo sobre *mobile learning***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Design da Universidade Federal do Paraná como  
requisito para obtenção do título de Mestre em Design,  
na área de concentração Sistemas de Informação.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Stephania Padovani, PhD.

**Curitiba  
2014**

Catálogo na publicação  
Mariluci Zanela – CRB 9/1233  
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Puppi, Maicon Bernert

Diretrizes para o design de interface de aplicativos em smartphones para o alemão como língua estrangeira: um estudo sobre mobile learning / Maicon Bernert Puppi – Curitiba, 2014.  
212 f.

Orientadora: Profa. Dra. Stephania Padovani  
Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

1. Design centrado no usuário. 2. Design de interface. 3. Smartphones. 4. Sistemas de comunicação móvel. I. Título.

CDD 745.2

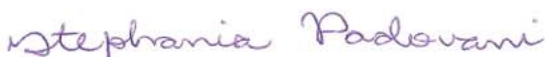
## TERMO DE APROVAÇÃO

**MAICON BERNERT PUPPI**

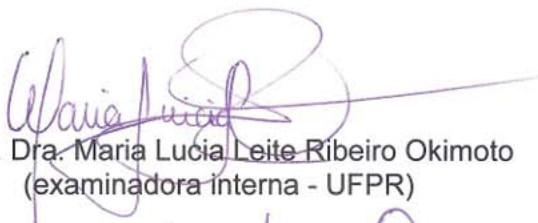
**“Diretrizes para o Design de Interface de Aplicativos em Smartphones para Alemão como Língua Estrangeira: um estudo sobre mobile learning”**

Dissertação de Mestrado aprovada em sua versão definitiva como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Design, área de concentração em Design Gráfico e de Produto, no Programa de Pós-Graduação em Design do Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

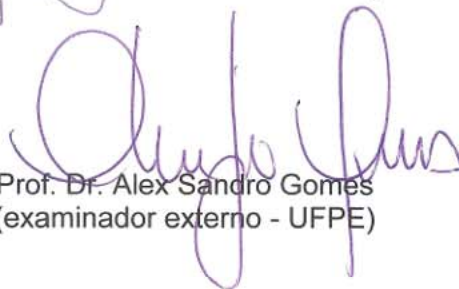
Curitiba, 30 de maio de 2014.



Profa. Dra. Stephania Padovani  
(orientadora e presidente da banca - UFPR)



Profa. Dra. Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto  
(examinadora interna - UFPR)



Prof. Dr. Alex Sandro Gomes  
(examinador externo - UFPE)



*À memória de meu querido avô, Luiz Bernert,  
pelos seus ensinamentos, sua força e, principalmente,  
pelo amor que sempre me proporcionou.  
Saudades.*

# Agradecimento

Muitas pessoas passaram pela minha vida neste tempo que marcou o desenvolvimento deste projeto. Não há como lembrar de todas ou mensurar a importância individual de cada uma. Porém gostaria de fazer reverência a algumas delas.

Primeiramente, agradeço à minha avó, Reni Bernert, à minha mãe, Mirian Bernert, e ao meu avô, Luiz Bernert, pelo amor que me proporcionam e apoio incondicional que sempre me deram em relação às atividades acadêmicas — e que, com certeza, não foi diferente durante o mestrado: foi sim, aliás, ainda mais intenso. O vô Luiz, infelizmente, não está mais fisicamente conosco: mas com certeza seus ensinamentos estão presentes em muito do que foi produzido aqui.

Agradeço também a toda minha família e aos amigos que estiveram sempre próximos, cada um ao seu modo e em seu tempo: ao saudoso Professor Heiner Jacob, que me recebeu de uma forma fraternal em meu intercâmbio na Alemanha, ainda na graduação, e de quem, anos depois, obtive várias orientações para o mestrado e meu retorno à vida acadêmica, fosse na Alemanha ou aqui no Brasil.

À Nádia Belga, pelo grande apoio que me deu quando voltei a fazer a pesquisa, algum tempo após a perda de meu amado avô. Foram dias e dias de trabalho intenso na tabulação de dados, nos quais recebi sua ajuda incondicional.

Aos amigos Kelli Smythe e Alexo Maravalhas, pela parceria e incentivo durante todo este período — bem como pela ajuda no desenvolvimento e na parte operacional da sessão de *focus group*.

À amiga Anke Schumacher, por todas as contribuições em relação a tudo que envolveu o idioma alemão — desde as aulas que ministrei na GenauDas, os textos, trocas de ideias, espaço cedido e material humano para a realização da pesquisa.

À amiga Gladys Albernaz e à Anja Knab, pela atenção e cuidado que tiveram ao analisar a versão em alemão que eu escrevera do resumo: sou muito grato pelas dicas, pela disposição e pelos detalhes que foram observados.

A todos os alunos e professores que participaram do questionário de sondagem e diário do usuário, bem como às instituições que permitiram a coleta de dados: CELIN-UFPR, Instituto Goethe Curitiba e GenauDas Sprachschule. Sem a participação em massa de todo este pessoal ficaria muito mais complicado obter material relevante.

Às amigas Ana Claudia e Mariane, pelas sábias palavras e reflexões que me proporcionaram, acreditando em mim em momentos que eu mesmo já não acreditava, nestes últimos dois anos.

Aos colegas e amigos de mestrado: André Schlemmer, Christopher Hammerschmidt, Maurício

Hoss, Rafael de Castro, Sergio Gurski e Vanessa Dantas; estes em especial, pela ajuda mútua em vários momentos de nossos projetos.

À Capes e ao PPGDesign-UFPR, pelo incentivo à pesquisa e desenvolvimento acadêmico, sem os quais se tornaria muito mais difícil a realização desta pesquisa.

Aos professores do Curso de Design da UFPR: Adriano Heemann e Aguinaldo dos Santos, pela parceria e disposição durante todo o mestrado; à Carla Spinillo, pela maneira humana com que sempre tratou todos nós, alunos e amigos, sempre pronta a passar seus conhecimentos e sua ajuda nos assuntos mais diversos; à Rita Soliéri Brandt, em especial, cuja amizade valorizo muito e com quem sei que sempre posso contar, nos bons e maus momentos.

Aos professores avaliadores da qualificação e defesa final, Maria Lucia Okimoto e Alex Sandro Gomes, pelas contribuições para a melhoria da pesquisa.

E, finalmente, à minha orientadora, professora e amiga Stephania Padovani, pela parceria (e também pela paciência) que me proporcionou e sem a qual, com certeza, eu não teria dado o direcionamento da pesquisa para a área de *mobile* — que foi fundamental para os rumos deste trabalho.

Muito obrigado a todos!

# Resumo

O surgimento da tecnologia computacional móvel como paralela e alternativa à tecnologia computacional fixa representa mais do que a simples troca dos dispositivos fixos por dispositivos portáteis. Ela influencia grande parte da relação humano-computador, bem como proporciona maior facilidade de comunicação e acesso à informação. Outra área influenciada por esta nova alternativa é a educacional, com o surgimento do aprendizado através de dispositivos móveis, chamado *mobile learning*. Nesta perspectiva, vêm emergindo diversos aplicativos feitos por vários desenvolvedores, alguns autônomos, outros ligados realmente à pesquisa em educação. A maioria deles volta-se ao ensino de línguas. Porém ainda não se observa muitos trabalhos que incluam o design como elemento de conexão entre o setor da educação *mobile* e as possibilidades de projetos para interfaces dos dispositivos móveis. Este trabalho teve como objetivo propor diretrizes para o design de interface de aplicativos *m-learning* em *smartphones*, tomando como objeto de estudo o idioma alemão. Para tanto, foi investigado, inicialmente, o tema *mobile learning*: definição, contexto de uso, características dos usuários, atividades dos aprendizes de *m-learning*. O modelo *FRAME* (KOOLE, 2009), de análise da educação *mobile*, norteou o estudo analítico de aplicativos de alemão, que constituiu a primeira fase da pesquisa. A segunda fase, de inclusão do usuário, se desenvolveu em três técnicas: com o questionário de sondagem foi possível ter uma "visão macro" do público potencialmente usuário de *apps* de *m-learning*, possibilitando traçar o perfil de um grupo menor, que constituiu os participantes do diário do usuário. Esta técnica garantiu uma coleta de dados não-intrusiva, feita pelos próprios usuários, ao interagirem com os *apps* selecionados, revelando suas experiências de uso e apontando "pontos positivos" e "pontos negativos" nos aplicativos, na opinião de cada um. O *focus group*, última técnica da inclusão do usuário, complementou os dados do diário, produzindo, ao final, tópicos classificados pelos próprios participantes como "vantagens", "desvantagens" e "aspectos a melhorar" nos atuais aplicativos para o aprendizado de alemão como língua estrangeira. Com os resultados provenientes do estudo analítico somados aos dados da inclusão do usuário obteve-se material para a formação de diretrizes. Elas abordaram desde questões de caráter técnico (e.g. o uso de certos objetos de interação no design de interface auxilia na articulação do usuário aprendiz com o *app* de alemão), como questões de caráter pedagógico (e.g. possibilitar o "efeito de espaçamento" e a "repetição de conteúdo", como estratégias de passagem de conteúdo).

**Palavras-chave:** *Smartphones. Mobile learning. Mobile-Assisted Language Learning.* Aplicativos de alemão como língua estrangeira. Design de interface. Diretrizes.

# ***Abstract***

The arising of mobile computing technology as an alternative to desktop computing technology represents more than a change from desktop devices to mobile and portable devices. It affects most of human-computer interaction, as well as provides greater ease of communication and access to information, anytime, anywhere. One of the main fields affected by this new alternative is Education, with the introduction of learning through mobile devices, i.e., "mobile learning". Thus, plenty of applications designed by various developers (some of whom freelancers, others related to research in education) are emerging. Most of such applications focus on language learning. However, there are no projects that include visual design as a link between mobile education approach and mobile user interface approach. This study aims to propose guidelines for user interface design of smartphone m-learning applications, using the German language as its object of study. Initially, we investigated the subject "mobile learning": definition, use context, user's characters, m-learner's activities. This was followed by an analytical study (first stage of research) for analysis of mobile education German apps based on the "FRAME Model" (KOOLE, 2009). The second stage was "user inclusion" and consisted of three techniques: questionnaire, diary and focus group. Through survey questionnaires we had an apps m-learning user "macro vision", from which we delineated a smaller group of representative users, who were invited to take part on "diary studies". Diary was a non-intrusive technique of data gathering, made by the users themselves, who reported on their usage experiences and pointed out positive and negative aspects for each app. Focus group, the last technique, supplemented "diary studies" data and brought topics sorted by the participants themselves as "advantages", "disadvantages" and "areas for improvement" in the current applications for German as a foreign language. User inclusion data in addition to analytical study data allowed us to propose design guidelines. These guidelines approach both design issues (e.g., interface design aspects that help learners to interact with their German app) and pedagogical issues (e.g., spacing effect and content repetition that improve learning).

**Keywords:** Smartphones. Mobile learning. Mobile-Assisted Language Learning. German as foreign language applications. Graphical User Interface design. Guidelines.

# Zusammenfassung

Das Entstehen der mobilen Computertechnologie als Alternative zur Desktop-Computertechnologie repräsentiert mehr als die Veränderung der Desktop-Geräte für die mobilen Geräte. Das wirkt sich auf die meisten Mensch-Computer-Interaktion aus und ermöglicht die Kommunikation und den Zugriff auf Informationen, überall und jederzeit. Ein weiterer von dieser neuen Alternative betroffener Bereich ist die Bildungstechnologie, die sich wegen des Lernens mit mobilen Geräten, auch "mobiles Lernen" genannt (aus dem Englischen *mobile learning*), entwickelt. Auf diese Weise sind viele neue Anwendungen von verschiedenen Entwicklern entstanden, einige von ihnen Freiberufler, andere von ihnen tatsächlich mit der Bildungsforschung engagiert. Die meisten von den Anwendungen werden für das Lernen einer Sprache entwickelt. Trotzdem gibt es nicht viele Forschungen, die das visuelle Design mit dem mobilen Bildungsansatz und dem Ansatz zur mobilen Benutzerschnittstelle einbeziehen. Deshalb ist das Ziel dieser Forschung, die Richtlinien für das Interfacedesign (dt.: Schnittstellendesign) der Lern-Apps für Smartphones vorzuschlagen (Gegenstand der Studie: Deutsch als Fremdsprache). Dafür wurde zunächst das Thema "mobiles Lernen" untersucht: der Begriff, die Nutzungskontexte, die Eigenschaften der Benutzer und die m-learning-Aktivitäten. Das "FRAME-Modell" (KOOLE, 2009) für die Analyse von m-learning führte zu einer analytischen Untersuchung von DaF Apps, die die erste Recherchephase darstellte. Die zweite Recherchephase war die "Benutzer-Inklusion" und bestand aus drei Methoden: mit dem Fragebogen war es möglich, einen Überblick der Zielgruppe (Schüler und Lehrer der deutschen Sprache) zu erhalten; damit konnte man ein kleines Gruppenprofil eingrenzen, welches an der "Tagebuchmethode" teilnahm. Die Tagebuchmethode war eine nicht-intrusive Methode um Daten zu erfassen, die die App-Benutzer selbst durchgeführt haben. Die Benutzer präsentierten ihre Nutzungserfahrungen mit den Apps und zeigten die positive und negative Aspekte in den Lern-Apps auf. Die Fokusgruppe, die dritte Methode, ergänzte die Daten von der Tagebuchmethode und stellte die nach den Teilnehmern selbst benannten Hauptpunkte "Vorteile", "Nachteile" und "Verbesserungspunkte" in den derzeitigen Lern-Apps für DaF heraus. Mit den Ergebnissen der analytischen Untersuchung und der nutzerorientierten Designforschung konnte man die Interfacedesign-Richtlinien entwickeln. Diese Richtlinien enthalten sowohl anwendungentechnische Fragestellungen (bsp. die Verwendung einiger "Interaktionsobjekte" im Schnittstellendesign) als auch pädagogische Fragestellungen (bsp. der "Einfluss des zeitlichen Abstands" und die "Wiederholung der Lernmaterialien").

**Stichwörter:** *Smartphones. Mobiles Lernen. Mobile-Assisted Language Learning. Apps für Deutsch als Fremdsprache. Gestaltung der grafischen Benutzerschnittstelle. Richtlinien.*

# Lista de abreviaturas e siglas

<b>App</b>	Aplicativo
<b>CMTL</b>	<i>Cognitive Theory of Multimedia Learning</i> — Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia
<b>DAAD</b>	<i>Deutsche Akademische Austauschdienst</i> — Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico
<b>DaF</b>	<i>Deutsch als Fremdsprache</i> — Alemão como língua estrangeira
<b>DIM</b>	Dispositivo de interação móvel
<b>DU</b>	Diário do usuário
<b>EA</b>	Estudo analítico
<b>FG</b>	<i>Focus group</i> — grupo focado (ou focal)
<b>HCI</b>	<i>Human-computer Interaction</i>
<b>IHC</b>	Interação Humano Computador
<b>iOS</b>	<i>iPhone Operating System</i> — Sistema Operacional do iPhone
<b>MALL</b>	<i>Mobile-Assisted Language Learning</i> — aprendizado de língua mediado por dispositivo móvel
<b>PDA</b>	<i>Personal Digital Assistant</i> — Assistente Pessoal Digital
<b>QS</b>	Questionário de sondagem
<b>QWERTY</b>	Representa a ordem das letras do teclado convencional, da esquerda para a direita
<b>Ram</b>	<i>Random access memory</i> — memória randômica de acesso
<b>SMS</b>	<i>Short Message Service</i>
<b>UI</b>	<i>User Interface</i> — interface do usuário

# Sumário

## Capítulo 1 | Introdução

<b>1.1 Contexto da pesquisa</b>	15
<b>1.2 Problema da pesquisa</b>	16
<b>1.3 Objetivos</b>	16
1.3.1 Objetivo geral	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
<b>1.4 Justificativa</b>	17
<b>1.5 Aspectos diferenciadores da pesquisa</b>	18
<b>1.6 Escopo</b>	19
<b>1.7 Caracterização e visão geral do método</b>	20
1.7.1 Detalhamento das fases da pesquisa	21
<b>1.8 Estrutura da dissertação</b>	22

## Capítulo 2 | *Mobile learning*

<b>2.1 Definição e contexto de uso para <i>mobile learning</i></b>	24
2.1.1 Inserções do <i>mobile learning</i> em diferentes tipos de aprendizado	27
<b>2.2 Características dos usuários no contexto de mobilidade</b>	28
<b>2.3 Atividades do aprendiz em <i>mobile learning</i></b>	31
2.3.1 <i>Record</i> (“registrar”)	32
2.3.2 <i>Reinterpret</i> (“reinterpretar”)	33
2.3.3 <i>Recall</i> (“relembrar”)	34
2.3.4 <i>Relate</i> (“relacionar”)	35
<b>2.4 Análise de <i>m-learning</i></b>	36
2.4.1 Apresentação do modelo <i>FRAME</i>	36
2.4.2 Aspecto do dispositivo ( <i>Device Aspect</i> )	37
2.4.3 Aspecto do aprendiz ( <i>Learner Aspect</i> )	39
2.4.4 Aspecto social ( <i>Social Aspect</i> )	40
2.4.5 As interseções	41
2.4.6 O processo de “ <i>Mobile Learning</i> eficaz” (DLS): centro do modelo <i>FRAME</i>	43



<b>2.5 Avaliação de projetos de <i>mobile learning</i></b>	44
2.5.1 Atributos para uma boa avaliação de <i>m-learning</i>	45
2.5.2 Reflexões para o aperfeiçoamento da avaliação em <i>mobile learning</i>	46
<b>2.6 MALL: Mobile-Assisted Language Learning</b>	47
2.6.1 Abordagens e caracterização	48
2.6.2 O processo de MALL em <i>smartphones</i> : vantagens e limitações	49
<b>2.7 O ensino/aprendizado de alemão: possíveis inserções de MALL</b>	52
<b>2.8 Síntese do capítulo</b>	55

## Capítulo 3 | Interfaces de *smartphones*: elementos constitutivos e princípios de design

<b>3.1 DIMs: Dispositivos de Interação Móvel</b>	56
3.1.1 <i>Smartphones</i>	56
<b>3.2 Elementos constitutivos da interface de <i>smartphones</i></b>	57
3.2.1 Conceituação	57
3.2.2 Modelo para descrição dos elementos da interface de <i>smartphones</i>	58
3.2.3 Elementos de <i>hardware</i> da interface de <i>smartphones</i>	59
3.2.4 Elementos de <i>software</i> da interface de <i>smartphones</i>	61
<b>3.3 Princípios e recomendações gerais para o design de interfaces de <i>smartphones</i></b>	66
<b>3.4. Apresentação de conteúdo em interfaces de <i>smartphones</i></b>	69
<b>3.5. Tipografia</b>	71
3.5.1 Legibilidade e leituraabilidade	76
<b>3.6 Uso de imagens</b>	79
3.6.1 Ícones	80
3.6.2 Outros tipos de imagens: fotos, ilustrações e imagens esquemáticas	83
<b>3.7 Relação texto-imagem</b>	85
<b>3.8 Uso da cor</b>	86
<b>3.9 Uso de recursos multimídia</b>	87
<b>3.10 Princípios e recomendações para interfaces de <i>mobile learning</i></b>	91
<b>3.11 Síntese do capítulo</b>	92

## Capítulo 4 | Estudo analítico de aplicativos em *MALL*

<b>4.1 Seleção da amostra de aplicativos</b> .....	93
<b>4.2 Construção do modelo de análise</b> .....	95
<b>4.3 Procedimentos de aplicação dos protocolos</b> .....	96
<b>4.4 Resultados do "Aspecto do dispositivo"</b> .....	96
4.4.1 Objetos de interação: caracterização e avaliação.....	96
4.4.2 Resultados do uso da tipografia .....	110
4.4.3 Resultados do uso de imagens .....	112
4.4.4 Resultados da relação texto-imagem.....	116
4.4.5 Resultados do uso do elemento "cor" .....	117
4.4.6 Resultados do uso de recursos multimídia .....	119
<b>4.5 Resultados do "Aspecto do aprendiz"</b> .....	123
<b>4.6 Resultados do "Aspecto social"</b> .....	129
<b>4.7 Síntese do capítulo</b> .....	131

## Capítulo 5 | Perspectiva do usuário

<b>5.1 Questionário de sondagem: caracterizando o público-alvo</b> .....	132
5.1.1 Níveis do curso e tempo de estudo/docência .....	133
5.1.2 Motivo da escolha.....	135
5.1.3 Primeiro contato com o idioma.....	135
5.1.4 Portabilidade e disposição ao uso de DIMs como forma de estudo de alemão .....	136
5.1.5 Usuários conectados: navegação na internet e nas redes sociais.....	139
5.1.6 A opinião dos usuários sobre os conteúdos de alemão; a recomendação dos professores .....	140
5.1.7 Frequência de uso e características dos <i>apps</i> .....	141
5.1.8 Síntese das características dos usuários: possibilidades de representantes para o DU e FG .....	143
<b>5.2 O diário do usuário</b> .....	145
5.2.1 Os aplicativos selecionados .....	145
5.2.2 Os participantes do diário .....	147
5.2.3 Roteiro de uso .....	148
5.2.4 Resultados .....	149
<b>5.3 O <i>focus group</i></b> .....	155
5.3.1 Ferramentas e materiais.....	156
5.3.2 O desenvolvimento da sessão .....	157
5.3.3 Resultados .....	158
<b>5.4 Síntese do capítulo</b> .....	161

## Capítulo 6 | Diretrizes para o design de interface de *apps* em *smartphones* para estudo de alemão

6.1 Comparação entre estudo analítico e perspectiva do usuário.....	162
6.2 Diretrizes .....	163
6.3 Síntese do capítulo .....	170

## Capítulo 7 | Conclusões e desdobramentos

7.1 Conclusões gerais.....	171
7.2 Considerações sobre o método e técnicas da pesquisa.....	173
7.3 Desdobramentos para futuras pesquisas.....	173

## Capítulo 8 | Referências..... 175

## Apêndices ..... 180

## Anexos

9.1 <i>iPhone</i> e o sistema operacional <i>iOS</i> .....	202
9.2 <i>Samsung Galaxy</i> e o sistema operacional <i>Android</i> .....	206
9.3 Síntese dos elementos de <i>software</i> da interface de <i>smartphones</i> .....	211

# Capítulo 1 | Introdução

## 1.1 Contexto da pesquisa

Atualmente, pode-se dizer que é latente a mudança vivida pela sociedade com relação à tecnologia computacional. É possível afirmar que, há pouco tempo atrás, a tecnologia computacional levava em conta somente o que os computadores podiam fazer pelo usuário, enquanto que agora há uma reflexão no que os usuários podem e pretendem fazer com seus dispositivos computacionais (SHNEIDERMAN, 2002). Percebe-se, claramente, a mudança de foco no objeto final: do dispositivo para o usuário.

Nesta perspectiva, observa-se que a última década foi marcada pela transição dos tipos de dispositivos de tecnologia computacional. O que antes tinha como artefato tecnológico somente aparelhos fixos (computadores de mesa, também chamados de *desktop*) vem dividindo espaço com a tecnologia parcialmente móvel (e.g. *notebooks*, *netbooks* e *tablets*) e totalmente móvel (e.g. computadores de mão, celulares e *smartphones*). Estes últimos, segundo Love (2005) e Choi & Lee (2011), são dispositivos híbridos entre telefones celulares e computadores de mão.

Com a nova realidade dos dispositivos tecnológicos está havendo também uma readequação da transmissão de informação. Isso ocorre em várias áreas de serviços eletrônicos: comércio, transações bancárias, jogos, aprendizado, entre outros. No que tange “o aprendizado auxiliado por ferramentas eletrônico-digítas”, também chamado de *eletronic learning* ou *e-learning* (MILRAD, 2003), está surgindo um compartilhamento com o aprendizado em dispositivos que permitem mobilidade. Trata-se do *mobile learning* (condensado na literatura no termo *m-learning*). Milrad (2003) define *m-learning* como sendo o “*e-learning* usado em dispositivos móveis e com transmissão *wireless*”.

Mesmo dentro do contexto de *m-learning*, há várias subcategorias para o que é chamado de *aprendizado* ou *aprendizagem*. Fazendo um paralelo com o processo de *e-learning*, onde existe o chamado *CALL* (*Computer Assisted Language Learning*, ou aprendizado de línguas mediado por computadores, como traduziu Leffa, em 2006), para artefatos tecnológicos móveis existe o que a literatura define por *MALL* (*Mobile-Assisted Language Learning*, que é o aprendizado de línguas mediado por dispositivos móveis).

É dentro do contexto de *MALL*, levando em consideração o aprendizado do idioma alemão como língua estrangeira, que esta pesquisa será conduzida. Nessa perspectiva, a busca por princípios de design de interface que possam atender o ensino via *MALL* servirá de foco para este trabalho.

## 1.2 Problema da pesquisa

Levando em consideração as questões abordadas na contextualização, definiu-se como problema da pesquisa:

- Que estratégias de design de interface podem/devem ser usadas em aplicativos de *m-learning* em *smartphones*, para o estudo de alemão como língua estrangeira?

Há pesquisas na área de educação e de tecnologia da informação que trabalham constantemente no estudo do processo de *m-learning* para o aprendizado de língua estrangeira, principalmente da língua inglesa. Poucos são, entretanto, os trabalhos com abordagem no design da interface de aplicativos, levando em consideração os estudos de interação humano-computador (IHC ou o termo equivalente em inglês, *HCI*).

## 1.3 Objetivos

Buscando esta abordagem do design na área de *mobile learning*, propõe-se o seguinte objetivo geral para a pesquisa, seguido pelos objetivos específicos:

### 1.3.1 Objetivo geral

Propor diretrizes para o design de interface de aplicativos *m-learning* em *smartphones*, para o estudo do idioma alemão como língua estrangeira.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- (1) Caracterizar os componentes gráfico-informacionais e os objetos de interação de aplicativos em *smartphones*, para aprendizado do idioma alemão;
- (2) Identificar estratégias de *m-learning* (vantagens e limitações no processo de *mobile learning*) para aplicativos em *smartphones*, voltados para o aprendizado de alemão como língua estrangeira;
- (3) Verificar a disponibilidade ou aversidade do público direto (i.e. alunos de alemão) e indireto (i.e. professores/instrutores correspondentes) ao uso de novas tecnologias computacionais no âmbito educacional.

## 1.4 Justificativa

A escolha do processo de *mobile learning* como tema de pesquisa está diretamente ligada ao paradoxo que envolve essa área. Enquanto há um aumento quantitativo e qualitativo, do ponto de vista tecnológico, dos chamados *Dispositivos de Interação Móvel* (a serem citados nesse trabalho como “DIMS”, tendo como exemplos os celulares, computadores de mão, *smartphones* e *tablets*) ainda há poucos trabalhos com a **abordagem do design** nesta área, sendo que a maioria das pesquisas focam na área educacional ou de tecnologia (informática e ciências da computação), conforme o gráfico 1.1:

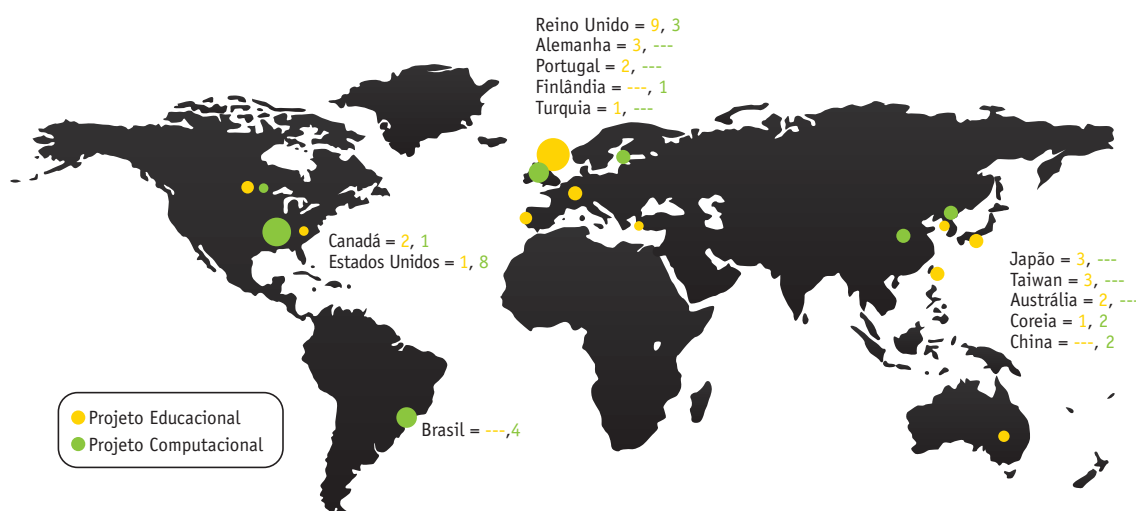


Gráfico 1.1 – Pesquisas que focam a área de tecnologia (verde) e a área educacional (amarelo) em DIMs espalhadas pelo mundo e que são utilizadas como referência neste trabalho (levantamento realizado no ano de 2012).

Já a escolha do idioma alemão como foco para a aplicação do processo de *m-learning* se justifica pelo crescimento do número de pessoas que estudam alemão no Brasil. Segundo a rede de notícias alemã *Deutsche Welle*, houve um salto em nosso país no número de estudantes do idioma germânico: de 65 mil em 2000 para mais de 91 mil em 2010. Esse crescimento se deve, entre outros fatores, às parcerias econômicas entre Brasil e Alemanha. A Alemanha é apontada como o quarto maior parceiro econômico do Brasil, segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior brasileiro. Sendo ela a maior economia da Europa, não é estranho a procura por escolas que lecionem o idioma. Segundo o Instituto Goethe, principal centro de ensino de alemão como língua estrangeira em todo o mundo, havia em 2010 cerca de 255 instituições que ensinavam alemão no Brasil.

O diretor do Departamento de Ensino para a América do Sul do Instituto Goethe de São Paulo, Hans-Dieter Dräxler, aponta para o interesse dos brasileiros por estudar em universidades alemãs. Segundo ele, cada vez mais brasileiros viajam para a Alemanha, com um envolvimento cujo interesse vai além da cultura, chegando às possibilidades de estudo em universidades alemãs e trabalho em empresas germânicas no Brasil. De acordo com o Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico (DAAD), cerca de 75 mil bolsas devem ser concedidas até 2014 a estudantes brasileiros da graduação

e doutorado para estudos e pesquisas na Alemanha. O ingresso de trabalhadores brasileiros em companhias germânicas localizadas no Brasil também é saliente: somente em São Paulo há mais de 800 empresas alemãs, segundo Dräxler — muitas delas necessitando de mão de obra qualificada que tenha conhecimento do idioma germânico.

Todos esses fatores (parceria econômica entre Brasil e Alemanha, estudantes brasileiros na Alemanha, empresas alemãs no Brasil) justificam a escolha do idioma germânico como objeto de estudo em *m-learning*.

Ao juntar a tríade “**dispositivos de interação móvel x m-learning x idioma alemão**” percebe-se a possibilidade de contribuição do design para o desenvolvimento de aplicativos de *m-learning* que supram as necessidades do estudante de alemão. Cooperando, assim, tanto para o projeto de design de interface em *smartphones* como para a pesquisa em tecnologia educacional, como demonstra o gráfico 1.2:

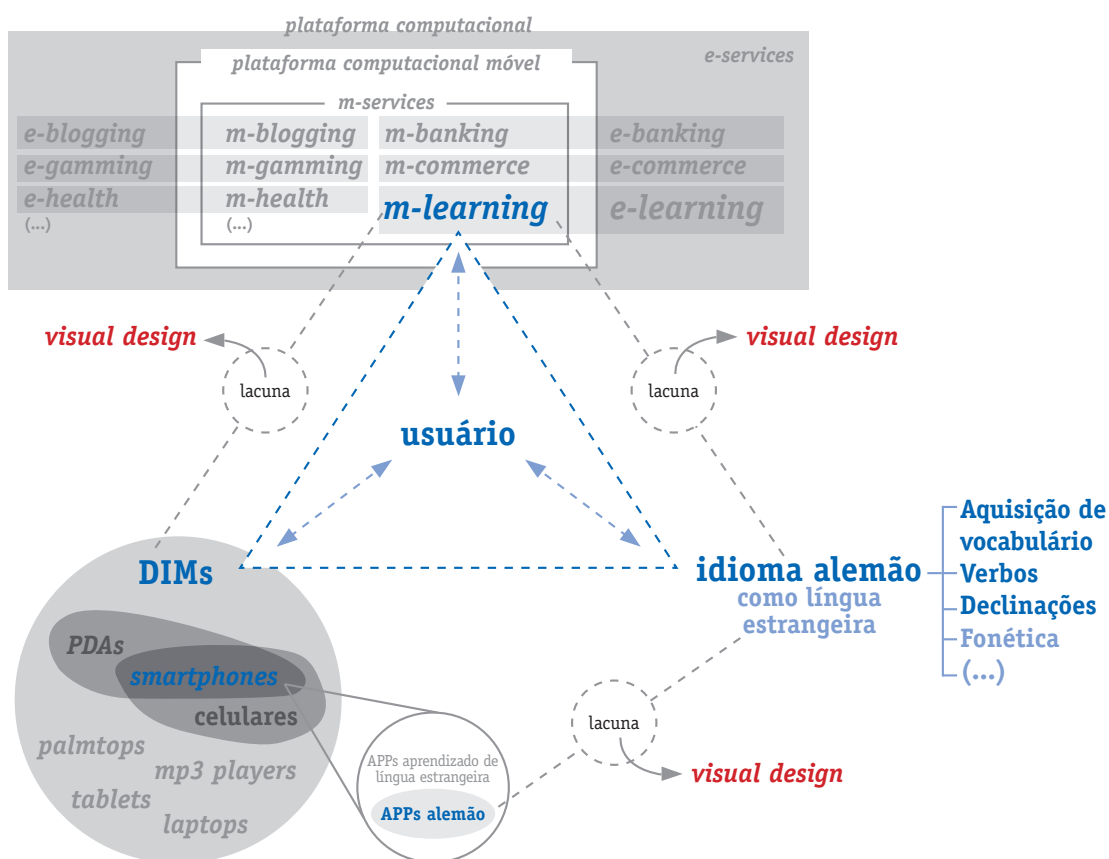


Gráfico 1.2 – Lacunas de “visual design” na tríade **DIMs X m-learning X idioma alemão** (Produção do autor).

### 1.5 Aspectos diferenciadores da pesquisa

Como aspectos diferenciadores da pesquisa será contemplado o estudo de *mobile learning* para o aprendizado de língua estrangeira, isto é, *Mobile-Assisted Language Learning (MALL)*, não estendendo os estudos para *Computer Assisted Language Learning (CALL)*, o que abrangeria os computadores fixos como plataforma de estudo.

Segundo Traxler (2009), as pesquisas em *MALL* têm se focado, até o presente momento, em projetos piloto e ensaios de pequena escala e curta duração em países desenvolvidos da Europa, América do Norte e parte do Pacífico. Este trabalho buscará o uso de um novo método, que não o experimental, para o estudo: um método baseado na técnica de grupo focado ou *focus group* (a ser melhor detalhada no Capítulo “Perspectiva do usuário”). Essa técnica, apesar de parecer interessante do ponto de vista de inclusão do usuário, não é muito usada nos estudos de *mobile learning*. Ela será realizada com alunos e professores selecionados através de um questionário de sondagem aplicado em 3 instituições de ensino de Curitiba. Ao lado de um estudo descritivo-avaliativo dos aplicativos de *smartphones* voltados ao aprendizado de alemão, e combinada à técnica de diário, a técnica de grupo focado delimitará o processo de condução da pesquisa.

Traxler (2009) também relata que plataformas diferentes de *hardware* e *software* podem causar diferentes interpretações no estudo do processo de *m-learning*. Isso justifica a delimitação do estudo em *smartphones*, do ponto de vista de *hardware*, e aplicativos para sistemas operacionais *Android* e *iOS*, no que tange *software*. A escolha destes dispositivos dentre as várias opções de dispositivos de interação móvel se dá pelo maior nível de portabilidade que eles têm: sua combinação de portabilidade com conectividade e baixo custo (é possível comprar aparelhos *smartphones* a preços diversos, sendo fácil adquiri-los a um preço relativamente “barato”) os tornam ferramentas educacionais muito valiosas (HOUSER *et al.*, 2002).

Outro fator delineador, justificado no item “1.4”, é a escolha do idioma alemão. A maioria dos estudos em *MALL* concentra-se no idioma inglês como língua estrangeira. Entretanto, o foco será dado às estruturas visuais que a gramática e sintaxe alemãs permitem para seu ensino/aprendizado — isso se dará, também, pela estreita relação que o pesquisador tem com o idioma (lecionando-o como atividade paralela). No entanto, não se deixará de analisar as estratégias em *mobile learning* que servem para um contexto geral de “aprendizado móvel”.

## 1.6 Escopo

A pesquisa proposta se limitará:

- **Quanto à abordagem educacional:** ao uso do processo de *mobile learning* limitando-se ao *MALL*, isto é, ao *Mobile-Assisted Language Learning* (Aprendizado de língua mediado por dispositivo móvel, como apresentado, como aspecto diferenciador, no tópico “1.5”).
- **Quanto aos participantes da pesquisa:** alunos e professores brasileiros de alemão (tratando a língua alemã, desta forma, como língua estrangeira para o brasileiro — não para outros públicos que poderiam ter como idioma estrangeiro o alemão). O estudante brasileiro tem suas próprias necessidades e dificuldades em relação ao estudo da língua alemã, por isso essa delimitação na pesquisa.



- **Quanto ao dispositivo tecnológico:** a pesquisa se limitará ao *smartphone* como dispositivo de interação móvel, não abordando outros dispositivos de menor mobilidade ou que tenham uso com propósito diferenciado, como *laptops* e *tablets*. Da mesma forma, no que tange *software*, focará nas interfaces das plataformas *Android* e *iOS* (*iPhone Operating System*).

- **Quanto aos métodos e técnicas:** o método, composto por três fases distintas, terá como técnicas principais:

- o **estudo analítico** de características gráfico-informacionais de aplicativos para o aprendizado do idioma alemão;
- a técnica de **diário**, na qual o usuário anota pontos positivos e negativos de sua experiência de interação com os aplicativos;
- e o **grupo focado** com alunos e professores.

### 1.7 Caracterização e visão geral do método

A pesquisa a ser realizada é, do ponto de vista de sua natureza, **aplicada**: pois “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos” (SILVA & MENEZES, 2005).

Com relação a sua **quantificação** ou à **forma de abordagem do problema**, a pesquisa é do **tipo qualitativa**, na qual, segundo Silva e Menezes (2005), não há técnicas estatísticas para sua medição, sendo que o ambiente natural funciona como uma fonte direta para a coleta de dados, posicionando o pesquisador como elemento-chave nessa coleta.

Quanto aos **objetivos** ou **tipo de pesquisa de campo**, trata-se de uma **pesquisa exploratória**, pois torna o problema (*projeto de interfaces gráficas de aplicativos em smartphones*) mais explícito, podendo constituir hipóteses (GIL, 2002). A pesquisa envolve levantamento bibliográfico (observados nos Capítulos 2 e 3 desta dissertação), questionário de sondagem, técnica de “diário” e sessão de *focus group* com alunos e professores.

Com relação aos **procedimentos técnicos**, o trabalho constitui-se de uma **pesquisa participante**. Segundo Gil (2002), esse tipo de pesquisa se “desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas”. Cumpre observar que o pesquisador responsável foi professor de alemão como língua estrangeira, o que reforça essa classificação, já que o trabalho explora o uso de aplicativos para o aprendizado dessa língua. Há uma busca, no entanto, pela minimização da relação hierárquica (professor/aluno) entre os participantes da pesquisa, fato típico de uma pesquisa participante (GIL, 2002). Essa minimização acontece no momento de interação dos

participantes em grupo, o qual ocorrerá, nessa pesquisa, também na sessão de *focus group*: grupo de entrevistas, formado não no sentido de alternância entre perguntas dos pesquisadores e respostas dos participantes, mas sim visando interação entre seus componentes para levantamento de dados e *insights* que dificilmente seriam obtidos senão com a formação de um grupo (MORGAN, 1997).

### 1.7.1 Detalhamento das fases da pesquisa

Como mencionado no escopo, a pesquisa divide-se em 3 fases, detalhadas no gráfico 1.3. Observa-se como primeira fase o chamado “**Estudo Analítico**”, onde ocorre, primeiramente, a seleção da amostra e a elaboração dos protocolos de análise dos *apps*. Com os protocolos definidos, ele são, então, preenchidos com os dados dos programas. O estudo analítico é utilizado para caracterizar e avaliar os elementos de design de interface dos *apps* da amostra selecionada. A segunda fase, denominada “**Inclusão do Usuário**”, visa elencar e analisar as diferentes percepções e opiniões dos usuários dos aplicativos de aprendizado de *DaF* no contexto de *mobile learning*. Isso acontecerá através de técnicas específicas, como a de diário do usuário e o *focus group*. Já a terceira fase, chamada de “**Resultados e Comparações**”, levará em consideração tanto as questões levantadas no diário e no *focus group*, como o estudo analítico dos *apps* na primeira fase — promovendo a comparação dos pontos em comum e divergentes entre eles.

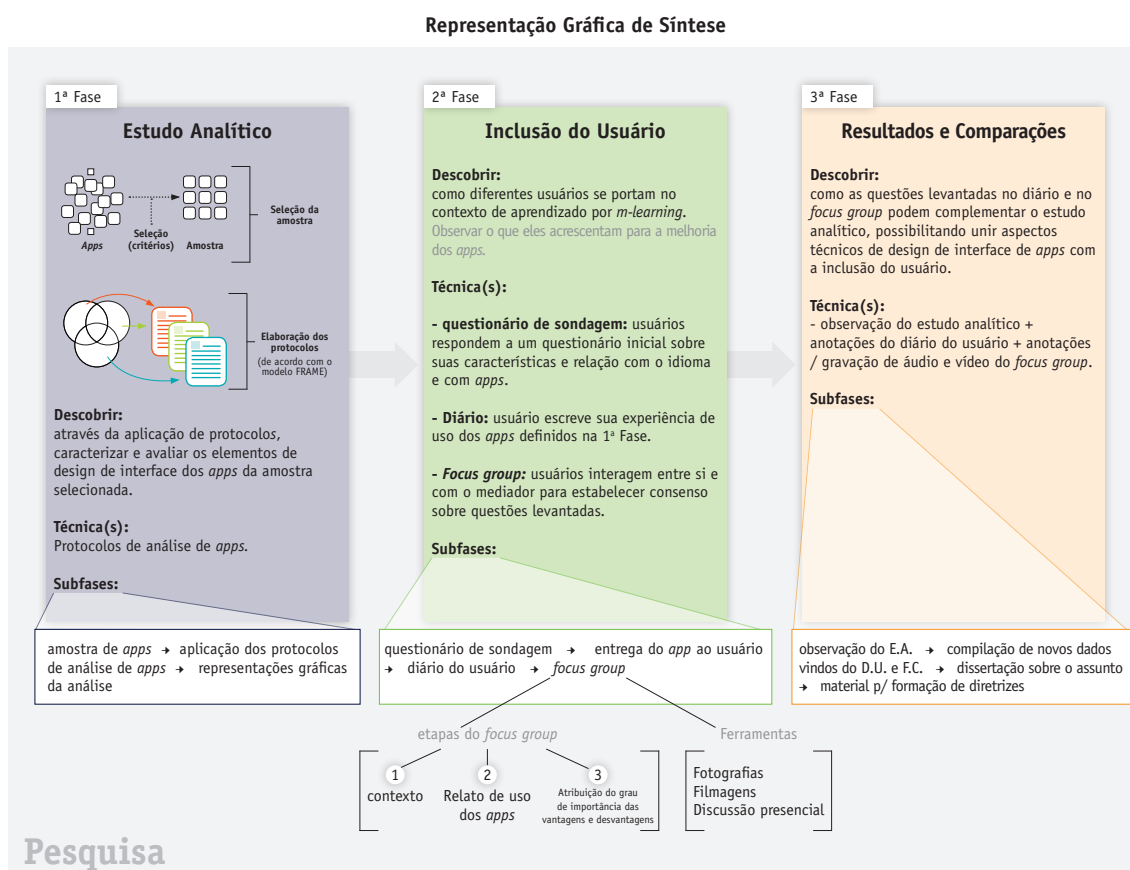


Gráfico 1.3 – Representação gráfica de síntese das fases da pesquisa (Fonte: produção do próprio autor)

## 1.8 Estrutura da dissertação

A dissertação está estruturada em 7 capítulos, visando a uma organização coerente dos conteúdos abordados para a correta obtenção dos objetivos propostos. A seguir, a disposição dos capítulos com uma breve descrição:

### Capítulo 2 | ***Mobile learning***

O capítulo inicia-se com as definições de *mobile learning* e a proposta de sua localização no grande universo de aprendizagem (frente ao *e-learning*, aprendizado fixo e *blended learning*, entre outros). Seguindo, então, para as características do usuário no contexto de mobilidade. Após isso, apresenta-se um modelo com propostas de atividades do aprendiz em *mobile-learning*. O modelo *FRAME*, proposto por Koole (2006, 2009), para a análise da educação via dispositivos de interação móvel é detalhado em seguida. Aprofunda-se *mobile learning* no processo de *MALL*, com sua devida definição, a descrição do seu estado da arte, o relato de outros trabalhos anteriores ou paralelos que visam sua implementação e avaliação, além de quais são suas vantagens e quais são suas limitações. As possíveis inserções de *MALL* para o ensino/aprendizado de alemão finalizam o capítulo.

### Capítulo 3 | ***Interfaces de smartphones: elementos constitutivos e princípios de design***

Esse capítulo apresenta algumas definições para o dispositivo conhecido como *smartphone* e o situa no universo de dispositivos de interação móvel. Também é aqui que serão apresentados os elementos constitutivos da interface de *smartphones*, tanto os de *hardware* como os de *software*, apresentando as diferentes formas que seus desenvolvedores (*Apple* e *Android*) classificam seus elementos de *software* — comparando-os com a abordagem de um autor da área (CYBIS, 2003). O capítulo descreve e analisa, ainda, alguns princípios de design de interface (e.g. recomendações gerais, tipografia, uso de imagens, relação texto-imagem, uso da cor, entre outros) para *smartphones*. Os objetos de interação também serão descritos e analisados, direcionando o estudo de aplicativos em *m-learning*.

### Capítulo 4 | ***Estudo analítico de aplicativos em MALL***

Capítulo referente a conteúdo metodológico. É nele que se articula e apresenta a seleção e construção do modelo em que serão descritos/analísados os aplicativos de alemão. Através do preenchimento de protocolos e levando em consideração o *Diagrama de Venn* proposto por Koole (2009), será feita, propriamente, a análise das amostras e a representação gráfica dessa análise.

## Capítulo 5 | ***Perspectiva do usuário***

Capítulo também referente a conteúdo metodológico. Alunos e professores de alemão selecionados, previamente, por um questionário de sondagem, participam de sessão(ões) de *focus group*, combinada(s) à técnica de diário. A descrição dos testes qualitativos, bem como seus resultados, são analisados nesse capítulo.

## Capítulo 6 | ***Diretrizes para o design de interface de apps para estudo de alemão via smartphones***

Nessa parte da dissertação ocorre a articulação entre o estudo analítico e o teste de inclusão do usuário (“Perspectiva do usuário”). Nesse momento serão geradas as diretrizes para o design de interfaces de *apps* de *m-learning* em *smartphones*.

## Capítulo 7 | ***Conclusões e desdobramentos***

O desfecho do trabalho se dará no capítulo de conclusões, no qual será feito um relato geral da pesquisa como um todo, analisando e refletindo sobre os “acertos”, bem como sobre os “erros” e insuficiências constatados ao final da pesquisa. Serão citados, ainda, possíveis desdobramentos para trabalhos futuros.

## Capítulo 2 | *Mobile learning*

O uso de dispositivos de interação móvel, especialmente os *smartphones*, tem um impacto em como o aprendizado ocorre em muitas disciplinas e contextos, incluindo o aprendizado de línguas (KUKULSKA-HULME, 2009). O capítulo sobre *mobile learning* dissertará sobre este impacto, analisando-o sobre várias perspectivas.

Primeiramente, o capítulo apresenta e define o processo de *mobile learning*, bem como sua inserção no contexto de aprendizado. Em seguida, discute-se as características e comportamentos do chamado “usuário móvel” (portador de um DIM), descrevendo os impactos destas características no processo de *m-learning*. As atividades do aprendiz e a análise de educação via *m-learning* são discutidas através de dois modelos: o primeiro centrado no próprio aprendiz e o outro que abrange 3 dos principais aspectos do processo (aspectos do dispositivo, do aprendiz e social). Após isso, abre-se espaço para a questão da avaliação de projetos de *m-learning*, os atributos e reflexões dessa avaliação. Por fim, parte-se para discutir o *mobile learning* no contexto específico do aprendizado de língua estrangeira (*MALL*). Como forma de aprofundamento do tema, são descritas algumas inserções de *MALL* especificamente no alemão como idioma estrangeiro.

### 2.1 Definição e contexto de uso para *mobile learning*

A definição de *mobile learning* (ou simplesmente *m-learning*) era aproximada entre os diversos autores da área, até a década passada: ela era vinculada essencialmente à tecnologia. Houser *et al.*, em 2002, definiam *mobile learning* como “o aprendizado de determinado assunto através de dispositivos de interação móvel como plataforma de estudo”. Milrad (2003), por sua vez, relaciona *m-learning* como uma subcategoria do *e-learning* (*eletronic learning*). O autor define *e-learning* como “o aprendizado auxiliado por ferramentas eletrônico-digitais e mídia”, e *m-learning* como “*e-learning* usando dispositivos móveis e transmissão *wireless*”. Já Stone (2004), seguindo uma linha de raciocínio semelhante, define *m-learning* como uma forma especial de *e-learning*, delimitada por um número de propriedades especiais e pela capacidade dos dispositivos (e.g. portabilidade, mobilidade), velocidade de conexão e outras características de tecnologias em rede que vêm sendo usadas.

No entanto, em estudos mais recentes, Sharples (2013) faz a distinção de duas abordagens de *m-learning*: ***mobile learning* como sendo o aprendizado assistido por tecnologia portátil e *mobile learning* como sendo um processo vinculado à mobilidade do aprendiz e não, necessariamente, à tecnologia.** A primeira abordagem é a mesma a que os autores anteriores se reportam: refere-se às oportunidades oferecidas ao aprendiz por tecnologias móveis. Seus estudos estão geralmente vinculados às atividades curriculares em sala de aula, em um contexto formal. A segunda abordagem,

por sua vez, coloca o aprendiz como “ponto-chave” do processo: referindo-se a qualquer tipo de aprendizado que ocorra quando o aprendiz não está fixo em um local predeterminado, podendo acontecer, portanto, de um modo informal. Essa visão mais ampla proposta por Sharples (2013), não se atendo tão somente ao artefato, permite um entendimento mais profundo sobre como novos projetos de *mobile learning* podem ser desenvolvidos.

Fazendo uma breve abordagem histórica de *m-learning*, Houser *et al.* (2002) relatam que os projetos na área começam a aparecer no começo da década passada (aprox. 2002) em diversos tipos de ambientes de aprendizado: são observados não só em universidades, mas também em escolas de ensino fundamental, programas de ensino à distância e programas de treinamento corporativo. Tratam-se de atividades como lições para aquisição de vocabulário de língua estrangeira através de mensagens para telefones celulares; simulações colaborativas usando os recursos de conexões infravermelho (“*beaming*”) de PDAs; administrações “*just-in-time*” (calendários, solicitações de estudo, lembretes) através de celulares; módulos de aprendizado baseados em problemas orientados para negócios em PDAs (*business-oriented problem based learning modules*); e materiais de áudio (gravados) para fixação de conteúdo de língua estrangeira acessados via celular.

Os autores ainda afirmam que estes são projetos que usam dispositivos de interação móvel como uma parte de um **programa educacional misto** (*blended educational program*), que pode ter como outros componentes, além do DIM, o encontro presencial e o uso de internet em computadores fixos. O gráfico 2.1 apresenta a plataforma computacional como um grande box, em cinza, que contém os “*e-services*”, isto é, todos os tipos de serviços que podem ser realizados por plataformas computacionais via web. Dentre esses serviços são destacados o “*e-commerce*” (comércio eletrônico), “*e-blogging*” (diários via web), “*e-gamming*” (jogos via plataforma computacional), “*e-health*” (programas ou websites específicos para o tratamento de saúde) e “*e-banking*” (websites específicos para a consulta e operações bancárias). Cada um dos “*e-services*” está ligado funcionalmente, por contornos pontilhados, aos “*m-services*” (serviços que podem ser realizados através de plataformas computacionais móveis). Por sua vez, os “*m-services*” estão contidos em um box branco, referente à plataforma computacional móvel — totalmente contida no box cinza. Entre os “*e-services*” e “*m-services*” é dado o destaque para a relação de pertença entre “*m-learning*” e “*e-learning*”: todo o processo de “*m-learning*”, representado pela sua elipse pontilhada, está contido no processo maior, da elipse do “*e-learning*”. Paralela a esta estrutura, o gráfico 2.1 apresenta parte de uma outra elipse, que se refere ao aprendizado presencial (i.e. que acontece em sala de aula). A união do “*m-learning*” e “*e-learning*” com o aprendizado presencial, gera o que o gráfico apresenta como “*blended learning*” (ou aprendizado misto).

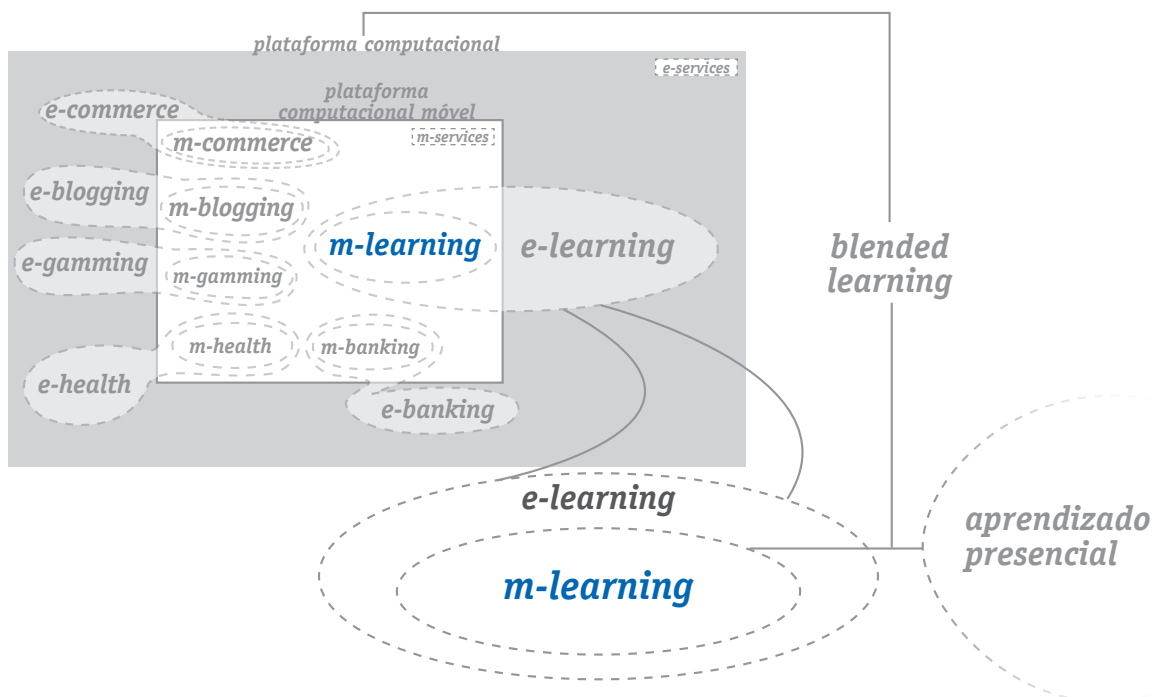


Gráfico 2.1 – A posição do *m-learning* com relação à plataforma computacional e ao aprendizado presencial

Kwon & Lee (2010), tratam *m-learning* como sendo um ambiente de aprendizado no qual instrutores e estudantes podem acessar o sistema de ensino através de dispositivos portáteis e rede *wireless*.

Fazendo uma análise de características de *m-learning*, Kwon & Lee (2010) apontam 4 qualidades dessa ferramenta de ensino:

- Através do processo de *mobile learning* pode-se adquirir conhecimento em qualquer lugar que o usuário esteja com seu aparelho, até mesmo quando ele está em movimento;
- Pode-se acessar o sistema de aprendizagem que se deseje, não importando o momento que o usuário o solicite e onde for necessário — o que permite um estudo regulado/controlado pelo próprio usuário;
- O processo de *m-learning* possibilita ampliar os recursos de aprendizado, pois cada estudante pode escolher o material e método de acordo com seu estilo e nível — o que, de fato, auxilia o aprendizado em termos de diferenças individuais;
- *M-learning* possibilita o aprendizado em contextos reais, já que é possível trocar experiências com outros usuários, em diferentes níveis (no caso de ensino de línguas — bem como com nativos da língua a qual se pretende aprender ou aperfeiçoar, via internet).

### 2.1.1 Inserções do *mobile learning* em diferentes tipos de aprendizado

Os conceitos de aprendizado via *mobile learning* variam das mais primárias preocupações com a entrega de conteúdo para aquelas que focam no suporte ao aprendizado do estudante (i.e. por discussão e colaboração). As tecnologias em *mobile learning* claramente apoiam a transmissão e entrega de conteúdo rico em multimídia. Elas também auxiliam a discussão e o discurso (na esfera estudante/estudante ou estudante/professor), em tempo real, sincronizados ou assincronizados, com o uso do recurso de voz, texto e multimídia (TRAXLER, 2009).

Traxler (2009) relata ainda que o que são chamados de estilos de aprendizagem também exercem influência em como o *m-learning* é conceitualizado. Nesse contexto, o **aprendizado personalizado** é aquele que reconhece diversidade, diferenças e individualidade nos modos como o aprendizado é desenvolvido, entregue e auxiliado. Este tipo de aprendizado reconhece diferenças sociais, cognitivas, físicas e diversidade (no projeto de interfaces, aparelhos e conteúdos). Pode-se dizer que o *m-learning* oferece uma perspectiva que difere dramaticamente do *e-learning* personalizado convencional: o *m-learning* auxilia no aprendizado que reconhece o conteúdo e a história de cada estudante individualmente, e por isso “entrega” conteúdo a ele “quando” e “onde” ele quer (TRAXLER, 2009).

Há também um outro tipo de aprendizado no qual o *m-learning* pode atuar: trata-se do **aprendizado situado**. Este aprendizado é caracterizado por ser condicionado a determinado local. Esta ideia evoluiu com a observação de pessoas atuando em comunidades como aprendizes, proporcionando um processo de participação melhorada. O aprendizado situado pode ser estendido para estudo/pesquisa de campo (no caso de áreas de estudo que necessitem deste tipo de abordagem, como a botânica, por exemplo); para o ambiente hospitalar (no caso de treinamento de enfermeiros); na própria sala de aula (para o treinamento de professores); e em *workshops* ao invés de salas de aula “remotas”. *Mobile learning* é a forma mais adequada para auxiliar o aprendizado contextual-específico e imediato, sendo que esta é a maior oportunidade para o estudo à distância desde que a tecnologia *mobile* se tornou apta a conectar os estudantes (TRAXLER, 2009).

O **aprendizado autêntico**, por sua vez, envolve problemas do mundo real e projeta aquilo que é relevante e de interesse ao aprendiz. Este tipo de aprendizado sugere que o estudo deva ser baseado em “tarefas autênticas”, que estudantes devam estar engajados na exploração e investigação e que amplos recursos sejam disponibilizados para que os estudantes possam buscar a solução de problemas significativos. O propósito do *m-learning* no aprendizado autêntico é permitir que essas condições de estudo e pesquisa sejam cobertas e cumpridas. Através dele, as tarefas construídas em torno da captura de dados, da consciência de localização e do trabalho colaborativo são executadas até mesmo por estudantes que estejam fisicamente distantes uns dos outros.

Cavus & Ibrahim (2009) destacam que os dispositivos de interação móvel que auxiliam no aprendizado podem ser, obviamente, movimentados livremente pelo usuário. No entanto, o aprendiz



no processo de *m-learning* está, na maioria das vezes, “parado” enquanto usa seu DIM: “embora o dispositivo seja móvel e portátil, a tarefa ‘aprendizado’ não pode ser descrita como móvel” (AHONEN *et al. apud* CAVUS & IBRAHIM, 2009). Além disso, quando pessoas acessam informações através de diferentes ferramentas, há ainda muitas questões relacionadas à usabilidade, compatibilidade e acessibilidade que impedem a contínua mobilidade em *m-learning* (CAVUS & IBRAHIM, 2009).

Dentre os tipos de aprendizado nos quais o processo de *m-learning* pode se encaixar está também o **aprendizado informal** (*informal learning*). Caracteriza-se por poder acontecer a qualquer hora e em qualquer lugar. É o tipo de aprendizado que ocorre o tempo todo, sem uma previsão ou formalidade para a “atividade do aprender”. Nesse processo, considera-se que o “aprender” ocorre através da interação com os outros (presencial ou não, pois pode-se considerar o “outro” como um aparelho ou dispositivo). A maior parte do aprendizado que ocorre em organizações/empresas é informal, porque realiza-se fora de programas estruturados de ensino: através de perguntas a colegas, buscas na internet, tentativa e erro. Pelo fato do aprendizado informal poder ser realizado a qualquer momento e em qualquer lugar, ele pode ser suprido/coberto pelas qualidades do *m-learning*, que também se caracteriza pela flexibilidade do eixo tempo/local (CAVUS & IBRAHIM, 2009).

Além do aprendizado informal, Cavus & Ibrahim (2009) apontam para o **aprendizado construtivo** (*constructive learning*) como um tipo de aprendizado no qual o processo de *m-learning* também pode atuar. Ele é estruturado no conceito de que as pessoas aprendem através da construção de novas ideias baseadas nos seus conhecimentos prévios ou atuais. “Aprendizado envolve construção de seu próprio conhecimento proveniente de sua própria experiência” (CAVUS & IBRAHIM, 2009). Para Von Glasersfeld (1989), “manter motivação para aprender é fortemente dependente da confiança do estudante em seu potencial”.

Para os projetos de *m-learning* poderem ser bem sucedidos, seja qual for o tipo de aprendizado ao qual eles se vinculem, é necessário observar alguns fatores, como entender o comportamento dos usuários que se encontram no contexto de mobilidade.

## 2.2 Características dos usuários no contexto de mobilidade

Usuários de DIMs interagem com seus equipamentos de uma forma particular. Suas necessidades são diferentes daquelas relativas aos usuários de computadores *desktop* e devem ser levadas em conta no projeto de design. A seguir, de acordo com os estudos de Love (2005), Ballard (2007) e Cybis (2007), apresentam-se algumas destas características que podem impactar o uso de DIMs e seu projeto. Busca-se levantar também a forma com que cada um destes itens atinge a atividade de *mobile learning*:

- **Mobilidade e mudança de ambiente durante o uso do dispositivo:** a característica básica dos usuários de *smartphones* é poder usar seu equipamento a qualquer hora e em qualquer lugar:

“movimentar-se durante o uso ou entre instantes de uso” (BALLARD, 2007). Isso se deve porque o usuário “normalmente está envolvido em várias atividades que ocorrem simultaneamente (...) com a atenção dividida entre o uso do equipamento, as outras atividades que ele está realizando e o ambiente que o cerca” (CYBIS, 2007). Esse é o fator primordial dos DIMs. A mobilidade permite mudança no contexto físico e social (e.g. uso diante da mesa do escritório ou andando pelas ruas da cidade; indivíduo pode sair de um ambiente calmo para outro em que está sujeito a ruídos e distrações). A mobilidade é característica intrínseca do aprendizado informal, que está presente na essência do *m-learning*.

- **Interrupção de uso e facilidade de distração:** apesar de dispositivos de interação móvel serem, geralmente, voltados para aplicações rápidas, executadas em um período de tempo mais curto e focado (CYBIS, 2007), usuários de *smartphones* estão sujeitos à fácil interrupção, seja pelo fato de estarem em ambientes de interação social ou pelo próprio equipamento solicitar outra tarefa, como atender uma chamada (BALLARD, 2007; CYBIS, 2007). Essa transição (passagem repentina da atividade no meio virtual para o meio físico-real) pode reduzir a eficácia da tarefa em ambos os meios. Os desafios de projetos em *mobile learning* residem justamente na minimização do impacto da interrupção de uso de DIMs com relação à assimilação de conteúdos.
- **Disponibilidade para contato e acesso:** pessoas com DIMs estão, de certa forma, facilmente acessíveis para contato. Muitas delas se sentem até desconfortáveis quando não estão com seus aparelhos. Da mesma forma, elas conseguem acessar informação e outros contatos de uma maneira rápida. O fato do usuário estar facilmente acessível melhora a atividade de *mobile learning*, pois pode permitir um *feedback* imediato de professor ou de outros estudantes, caso o aplicativo disponha desse recurso.
- **Usuário sociável:** pessoas com seus *smartphones* são gerenciadoras do seu próprio nível de socialização, pois podem interromper atividades concretas para executar uma atividade virtual ou fazer ambas ao mesmo tempo. Tudo depende do nível de importância de que um contexto ou outro é considerado por ela (BALLARD, 2007). Um “bom projeto” de atividade em *m-learning* aproveita o nível de socialização do usuário para “atraí-lo” às atividades virtuais. Sem, no entanto, fazê-lo se perder caso ele precise deixar a atenção dada ao DIM para dedicar sua atenção ao mundo real.
- **Adaptação do dispositivo à situação do usuário:** indivíduos precisam articular a forma com que seus DIMs acionam (e.g. tipo de toque ou mensagem instantânea) para otimizar a situação em que eles (portadores) se encontram no momento (BALLARD, 2007). *Smartphones* geralmente disponibilizam uma série de recursos que tornam isso possível (e.g. acesso via comando de voz ou movimento do dispositivo), mas muitos deles são pouco explorados por seus proprietários (KILJANDER, 2004). A adaptação do dispositivo é um recurso positivo para incentivar o *m-learning* em ambientes nos quais o usuário, em um primeiro momento, diria ser incapaz de executar uma atividade de estudo.

- **Identificação e personalização:** *smartphones* são, normalmente, exclusivos para um único usuário, sendo considerados como aparelhos pessoais. Além do aparelho, o número do telefone ou outros dados pessoais diretamente relacionados, como o e-mail, são elementos de identificação do usuário para aqueles que o contatam (BALLARD, 2007). Já a personalização de funções e “skins” (aparência gráfica de alguns elementos) é um recurso bastante comum em *smartphones* e que permite ao usuário deixar o aparelho mais adequado às suas necessidades e ao seu gosto estético. Bem como a adaptação, a personalização também incentiva a educação via *mobile*. Isso se deve pelo fato de atrair o estudante usuário para a atividade: aprender com uma ferramenta que exiba as preferências de seu proprietário exige menos esforços que aprender com uma ferramenta não-personalizada.
- **Habilidade espacial:** pessoas precisam estar aptas a desenvolver facilmente soluções que envolvam representações mentais de espaço. Bem como ter a capacidade de localizar a si próprias no ambiente e espaço relativo a outras pessoas (e.g. aqueles que conseguem andar falando ao telefone celular ao contrário dos que precisam parar no momento da execução de tal tarefa). O subfator “visualização” refere-se à habilidade necessária para compreender a hierarquia de menu, em um contexto de navegação em *smartphone*, para encontrar determinada informação (LOVE, 2005). Quanto maior a habilidade espacial, mais rapidamente o usuário consegue desenvolver estratégias de aprendizado em suas atividades *mobile*. Essa ideia está relacionada ao “Princípio das diferenças individuais” (MAYER & MORENO, 1998; MAYER, 1999), que será descrito com mais detalhes no capítulo 3.
- **Personalidade projetada:** assim como componentes emocionais do usuário desempenham papel significativo na interação com dispositivos móveis (CYBIS, 2007), seres humanos têm a tendência de projetar personalidade sobre seus computadores, celulares (TURKLE, 1984). No caso de DIMs, há uma tendência antropomórfica de relação proprietário/*smartphone*, isto é, pessoas costumam tratar seus aparelhos de forma íntima e emocional — com uma forte ligação de proximidade afetiva (maior do que com outros equipamentos computacionais fixos). Esse fato não revela níveis de alteração (melhora/piora) na performance de uso do equipamento, mas demonstra impacto no comportamento do usuário com seu dispositivo em locais públicos (LOVE, 2005). Tal impacto pode dificultar o aprendizado em atividades nas quais não se possa projetar personalidade sobre o aparelho, como em projetos de *m-learning* caracterizados pelo aprendizado situado (visto no subitem 2.1.1, no qual o foco está no local e não no dispositivo). Nestes, os coordenadores do projeto geralmente fornecem os dispositivos a serem usados pelos estudantes.
- **Uso da memória de curta duração:** este tipo de memória, caracterizada pelo processamento ativo de cognição e armazenamento temporário de informação, é a mais usada em DIMs. As atividades do usuário móvel (e.g. consulta à agenda de contatos, envio de SMS, discagem de número) são, geralmente, esquecidas por ele logo após a execução da tarefa. Como o uso desses equipamentos está fortemente vinculado à ocorrência paralela de outras atividades (CYBIS, 2007), deve-se

procurar reduzir a complexidade de informações apresentadas na interface dos dispositivos para evitar sobrecarga cognitiva (LOVE, 2005; CYBIS, 2007). Devido a tais fatores é compreensível a busca dos desenvolvedores por um design minimalista de dispositivos aliado à simplicidade na interface do usuário (CHOI & LEE, 2011). O uso da memória de curta duração também é um desafio aos projetos de *mobile learning*. Tais projetos necessitam ponderar o uso deste tipo de memória com a memória de longa duração, para armazenar as informações assimiladas.

- **Habilidade de uso da linguagem verbal:** Love *et al.* (1997) constataram, em seus trabalhos de hierarquia estrutural em catálogos de música via *smartphones*, que usuários com baixa capacidade de articulação verbal (falada e escrita) têm também menor capacidade de interação com dispositivos que exigem tarefas baseadas em hierarquias de informação, como é o caso dos DIMs. Sistemas baseados em voz (comuns em alguns aparelhos) também dependem diretamente do poder de articulação verbal. O *m-learning* quando destinado ao estudo de línguas, por sua vez, ao mesmo tempo em que auxilia na melhora da capacidade de articulação verbal é auxiliado por essa habilidade.
- **Experiência prévia:** refere-se à experiência com a interface atual do DIM usado na realização da tarefa. Usuários que já tem um contato anterior com a interface podem se localizar de forma mais rápida e coerente na tarefa que pretendem desempenhar (e.g. identificar comandos para mandar mensagens, acessar a internet, acessar a lista de contatos). Há estudos que tentam verificar se experiências prévias com outros tipos de dispositivos computacionais podem ser transmitidas de forma proveitosa para o DIM a ser usado. A experiência prévia no uso do dispositivo móvel torna a atividade de *m-learning* mais rápida e direta: pois afeta positivamente o grau de transparência desse dispositivo e do aplicativo de *m-learning*.

Após a descrição das características do usuário e da forma como essas características impactam o processo de *m-learning*, será apresentada uma série de atividades centradas no aprendiz de *mobile learning*, seguidas pela análise de *m-learning* e seus aspectos.

### 2.3 Atividades do aprendiz em *mobile learning*

A fim de buscar uma tradução de suas teorias do aprendizado para a prática, Low & O'Connell (2006) propõem um **modelo de atividade centrado no aprendiz de *mobile learning*** aplicado aos seus fundamentos pedagógicos. Eles criaram tal modelo baseado em 4 princípios que refletem as atuais mudanças socioculturais no pensamento e aprendizado, definidos de um ponto de vista centrado no aprendiz. Para tanto, as atividades de *m-learning* foram classificadas usando esses 4 princípios, os chamados **4 R's: *record* ("registrar"), *recall* ("relembrar"), *relate* ("relacionar-se/referir") e *reinterpret* ("reinterpretar")**, fornecendo exemplos na prática de ensino e aprendizado.

### 2.3.1 *Record* (“registrar”): o aprendiz como coletor e “construtor” do novo conhecimento

De acordo com esta “via” para a atividade de aprendizado, o aprendiz pode usar um dispositivo portátil para capturar, preservar, memorizar, anotar ou criar informação. A informação registrada, por sua vez, pode ser uma resposta a uma solicitação do próprio dispositivo portátil; ou em resposta a estímulos do ambiente de aprendizado “situado” ou de seu professor. O registro dessa informação pode se dar através do próprio dispositivo portátil ou o dispositivo poderia servir como um condutor para armazenar informação remotamente. Essa forma de inclusão do usuário é sustentada e adaptada da Teoria Construtivista de Aprendizado (VYGOTSKY, 1978).

O gráfico 2.2 apresenta o modelo, no qual o pictograma de um ser humano representa o aprendiz (*learner*), que registra a informação através de fotos, sons e vídeos (indicados pelas setas a eles direcionadas). As setas direcionadas ao DIM e a “nuvem” indicam que o aprendiz armazena a informação através do banco de dados do dispositivo portátil ou faz tal armazenamento em serviços que poderão ser acessados de qualquer lugar do mundo (i.e. arquivos remotos, chamados de arquivos em “nuvem”). A interligação do “dispositivo portátil” com os símbolos de “foto”, “som”, “vídeo” e “nuvem” é sintetizada e representada pela seta cinza, direcionada ao símbolo de “construção de conhecimento”. A passagem da informação registrada pelo aprendiz para a construção de conhecimento depende da análise e reflexão também feitas pelo aprendiz, representadas no gráfico pelas setas cinzas mais largas. Assim que o conhecimento é “construído”, o processo de *m-learning* é concluído.

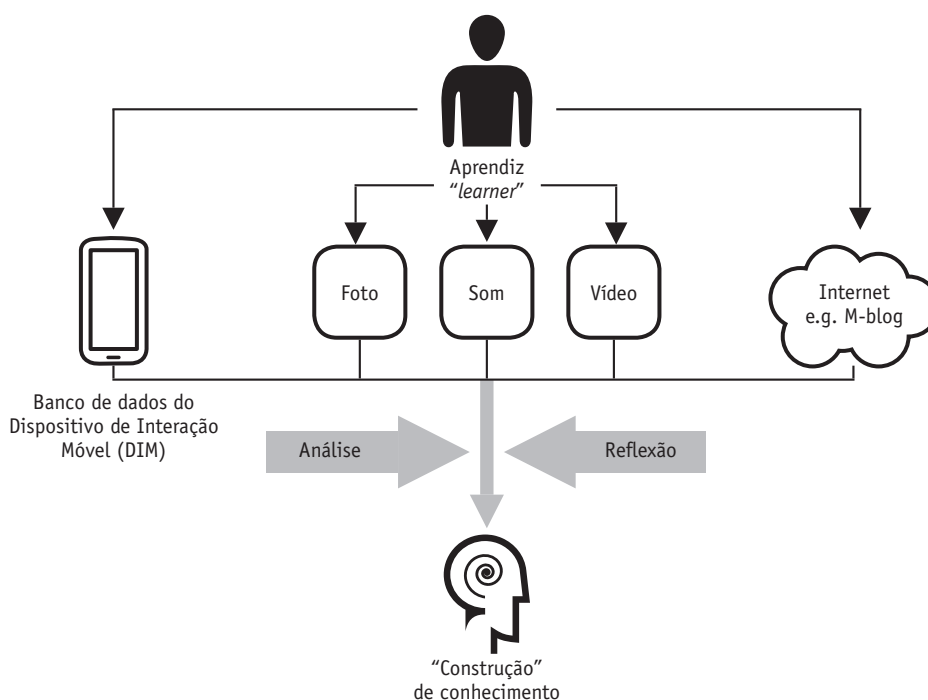


Gráfico 3.2 – Modelo *Record* (“registrar”) para inclusão do usuário em *m-learning* (baseado em Low & O’Connell, 2006)

### 2.3.2 *Reinterpret* (“reinterpretar”): o aprendiz como um analista de dados existentes para descobrir novo conhecimento

O aprendiz pode usar um dispositivo portátil para descobrir, processar ou melhorar dados existentes de modo que tais dados são transformados em uma nova informação, ou “remixados” para melhorar o aprendizado. Nestas condições, o DIM melhora ou completa os próprios sentidos ou capacidades de processamento do aprendiz. Este modelo também é sustentado pela Teoria Construtivista de Aprendizado.

No gráfico 2.3, observa-se o princípio “reinterpretar” proposto por Low & O’Connell (2006). Ele é exemplificado pelo modelo em que os elementos “Fotos”, “Som” e “Vídeo” representados estão armazenados no dispositivo de interação móvel (seta indicando os 3 elementos em direção ao símbolo do dispositivo). O usuário acessa essa informação anteriormente armazenada e, pela análise e reflexão (setas cinzas), as reinterpreta (círculo à direita do diagrama). Essa nova interpretação cria novo conhecimento, como indica a seta em direção ao símbolo rotulado no canto inferior direito do diagrama. Esse princípio inclui o usuário como agente “reinterpretador” no processo.

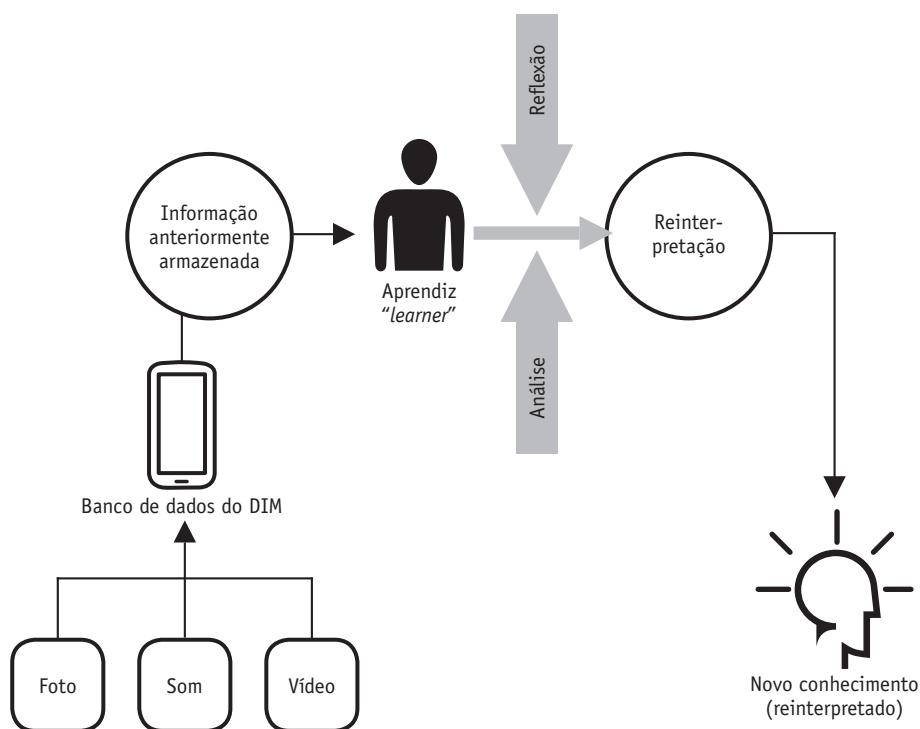


Gráfico 2.3 – Modelo *Reinterpret* para inclusão do usuário no processo de *m-learning* (produção do próprio autor)

### 2.3.3 *Recall* (“relembrar”): o aprendiz como um usuário da informação e de recursos existentes

O aprendiz pode usar um DIM para relembrar informação, eventos, experiências prévias ou histórias armazenadas no dispositivo (e.g. áudio de *iPod* ou arquivos de vídeo de um *smartphone*), ou pelo uso de dispositivos para acessar informação remotamente (e.g. informação disposta na internet). Tal modelo é sustentado pelo Conectivismo (se centrado no aprendiz) ou Instrutivismo (se centrado no professor instrutor), ambos teorias da aprendizagem.

O gráfico 2.4 representa o modelo *Recall* centrado no aprendiz. As setas provenientes de “foto”, “som” e “vídeo” encontram a seta que parte de “banco de dados do DIM”, em direção ao aprendiz (centralizado), demonstrando que o conteúdo armazenado previamente é relembrado pelo usuário através do dispositivo. Da mesma forma ocorre com o gerenciador de conteúdo (representado por um PC): sua seta vai em direção à seta que parte do conteúdo em nuvem (remoto) para o aprendiz. A partir do “relembrar” de conteúdos diversos por parte do aprendiz, ele cria uma “rede” de conhecimento, representada pelo símbolo na parte superior do gráfico.

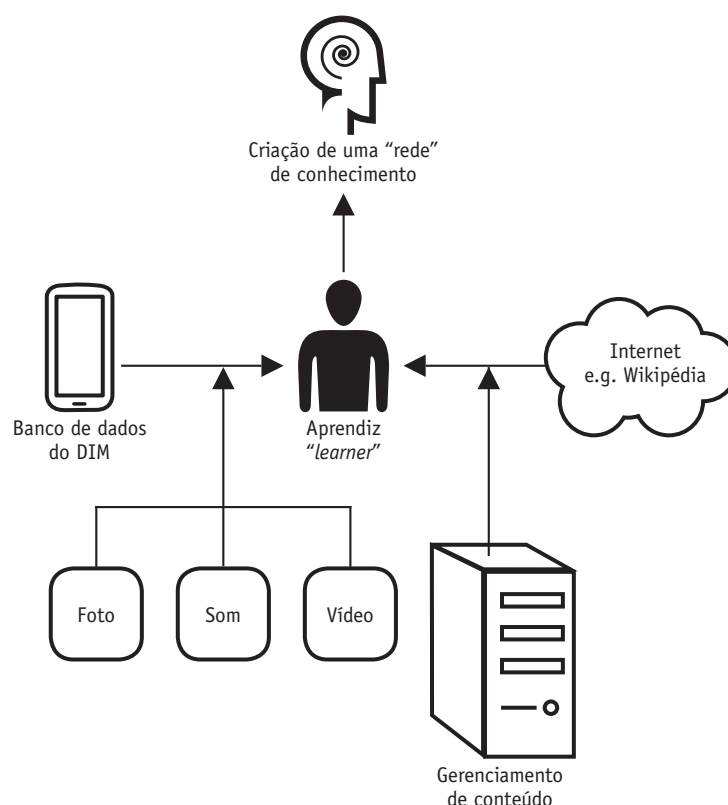


Gráfico 2.4 – Modelo *Recall* (“relembrar”) para inclusão do usuário em *m-learning* (baseado em Low & O’Connell, 2006)

### 2.3.4 *Relate* (“relacionar”): o aprendiz como parte de um contexto social e uma rede de conhecimento

O princípio *Relate* é um modelo de atividade de *m-learning* no qual o aprendiz pode usar um dispositivo portátil para se comunicar com outras pessoas (e.g. outros aprendizes ou com o professor) durante o processo de *m-learning*. Essa comunicação pode ocorrer de forma direta e com sincronia (e.g. conversas pelos celulares), ou através do acesso de um serviço de comunicação que não seja, necessariamente, síncrono (e.g. fórum de discussão na web ou web blog). Eles podem também recomendar e compartilhar recursos, por exemplo, conectando seus DIMs via *wireless* e enviando arquivos de um para o outro. É um modelo comunicativo e colaborativo, sustentado pelo Construtivismo Social e pela Teoria do Conectivismo na teoria da aprendizagem (Low & O’Connell, 2006).

O gráfico 2.5 detalha o princípio *Relate* como forma de inclusão do usuário no processo de *mobile learning*: nele constam três tipos de aprendizes (*learners*) que se comunicam, através da representação das setas, um com o outro e com o instrutor (*teacher*). Essa comunicação entre aprendizes é exemplificada por mensagens de celulares (*SMSs*) e mensagens de celulares com conteúdo multimídia (*MMSs*). Um dos aprendizes aparece enviando informação através de uma rede *ad-hoc* (i.e. de carácter provisório) ao instrutor, que envia informação através de mensagem instantânea a um outro aprendiz. Todos os usuários (aprendizes e instrutor) alimentam um banco de informações (representado por uma nuvem, ao centro do diagrama) que pode ser composto por blogs, sistemas *wiki*, fóruns de discussão, entre outros, de forma a ser acessado remotamente por qualquer usuário. As informações transmitidas para esse banco de informações na internet ocorre via rede *wireless*, *bluetooth*, email, *WAP* (*Wireless Application Protocol*, i.e. *wireless* a partir de celulares). O conteúdo disposto em rede é demonstrado alimentando (seta que se inicia nele) o conhecimento social (círculo acinzentado) que pode se tornar comum a qualquer tipo de usuário.

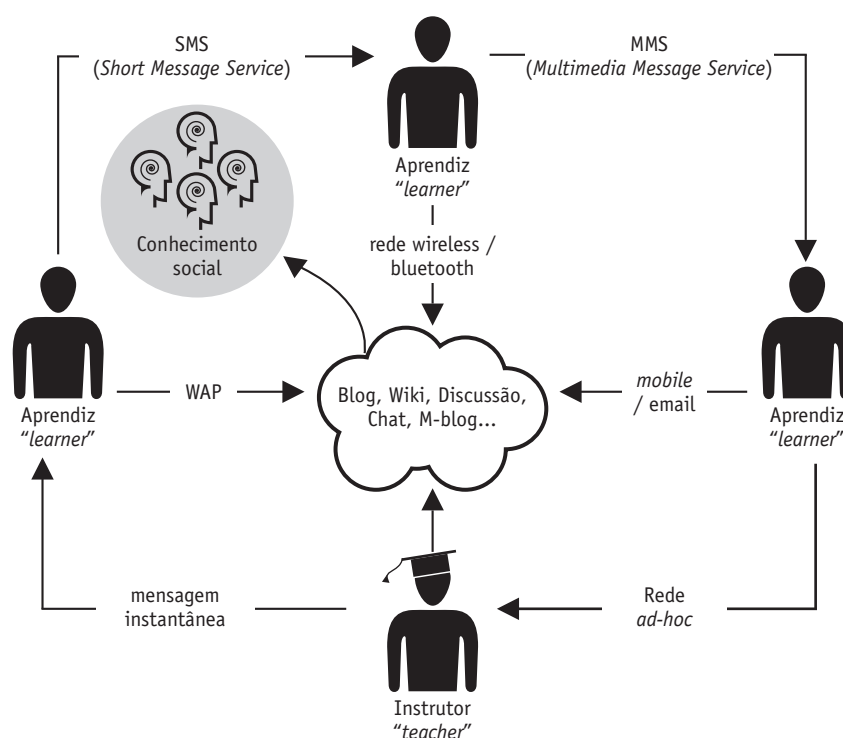


Gráfico 2.5 – Modelo *Relate* (“relacionar”) para inclusão do usuário em *m-learning* (baseado em Low & O’Connell, 2006)



Os modelos de atividades centrados no aprendiz para o processo de *m-learning*, propostos por Low & O'Connell (2006), não devem ser vistos como processo lineares, tampouco com passos definidos e “monolíticos”. Eles são adaptáveis de acordo com o contexto, podendo servir para áreas distintas de *mobile learning*, como *Mobile-Assisted Language Learning* ou *Mobile Health*, por exemplo.

## 2.4 Análise de *m-learning*

Koole (2006) propõe um modelo para a análise de *mobile learning*, através de um Diagrama de Venn, situando os diversos aspectos que podem compor o processo de *m-learning*. Trata-se do modelo *FRAME: Framework for the Rational Analysis of Mobile Education* (Quadro para Análise Racional de Educação via dispositivos de interação móvel). Neste modelo, o *m-learning* é descrito como um processo resultante da convergência de tecnologias móveis, capacidade de aprendizado humano e interação social. Ele aborda questões pedagógicas contemporâneas de sobrecarga de informação, conhecimentos em navegação e colaboração no aprendizado (KOOLE, 2009).

A utilização do modelo *FRAME* pode se tornar uma forma útil para o desenvolvimento dos futuros dispositivos de interação móvel, bem como para o desenvolvimento de materiais de estudo e o projeto de estratégias de ensino e aprendizado para a educação *mobile*.

### 2.4.1 Apresentação do modelo *FRAME*

O modelo *FRAME* leva em conta características do *smartphone*, bem como aspectos sociais e pessoais do aprendizado (KOOLE, 2006). Ele foi desenvolvido referindo-se a conceitos similares daqueles encontrados em teorias da psicologia, tal como a Teoria da Atividade, especialmente pertencentes ao trabalho de Vygotsky (1978).

É interessante observar que neste modelo o dispositivo de interação móvel é tratado de forma igualitária aos processos de aprendizado e aos processos sociais (KOOLE, 2009). O modelo é bastante ligado ao construtivismo na educação (vem daí o uso do termo “racional” em seu nome), que, superficialmente descrevendo, baseia-se na ideia de que a “razão é a fonte primária do conhecimento e que a realidade é construída ao invés de ser descoberta” (SMITH & RAGAN, 1999 *apud* KOOLE, 2009).

O modelo demonstra que a tecnologia faz a intermediação entre a interação e a informação, sendo que é através da complexidade deste tipo de interação que a informação adquire importância e significado, além de tornar-se útil ao sistema de aprendizado.

Utilizado por Koole (2009) para representar o modelo *FRAME*, o “Diagrama de Venn” é constituído por três círculos interseccionados de forma a permitir a representação das relações de

pertença entre eles e seus elementos e as relações de continência (inclusão) entre os conjuntos. O diagrama contém, em cada um dos três círculos, o “Aspecto do dispositivo” (D — *Device Aspect*), “Aspecto do aprendiz” (L — *Learner Aspect*) e “Aspecto social” (S — *Social Aspect*). A intersecção entre dois círculos contém atributos referentes a ambos os aspectos. São eles: “Usabilidade do dispositivo” (DL — *Device Usability*), “Tecnologia social” (DS — *Social Technology*) e “Interação no aprendizado” (LS — *Interaction Learning*). A intersecção entre os três círculos, no centro do Diagrama de Venn, define, segundo Koole (2009), uma situação ideal para a eficácia de *mobile learning*. O modelo é apresentado no gráfico 2.6:

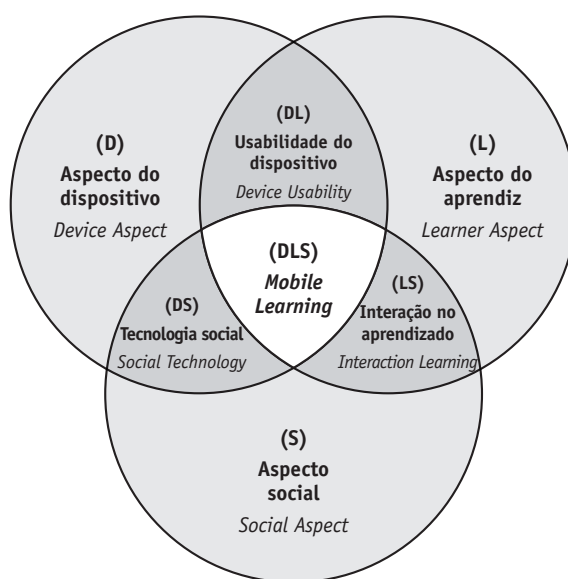


Gráfico 2.6 – Modelo *FRAME*: Quadro para Análise Racional de Educação via *Mobile* (Fonte: Koole, 2009)

Ao avaliar o grau em que são utilizadas todas as áreas do modelo *FRAME* dentro de uma situação de uso do processo de *mobile learning*, profissionais e pesquisadores podem usar o *FRAME* como modo de concepção de experiências mais eficazes de aprendizado via dispositivos de interação móvel. Nessa perspectiva, o modelo será usado como guia para a exploração e medição do estudo analítico de aplicativos de *m-learning*, bem como inclusão do usuário (através da técnica de *focus group*), que serão melhor descritos nos capítulos “Estudo analítico de aplicativos em *MALL*” e “Perspectiva do usuário”.

A seguir serão descritos cada um dos três grandes aspectos que norteiam o modelo de Koole (2009): “Aspecto do dispositivo”, “Aspecto do aprendiz” e “Aspecto social”. Após isso, serão descritas suas interseções e como elas influenciam no processo de *mobile learning*.

#### 2.4.2 Aspecto do dispositivo (*Device Aspect*)

Este aspecto refere-se às características físicas, técnicas e funcionais dos dispositivos móveis (no caso, os *smartphones*). Dentro das características físicas pode-se enquadrar todos os elementos de *hardware*

e de *software* da interface de *smartphones*, tanto de entrada (*input*) como de saída (*output*), como demonstra o gráfico 2.7. A eles, são acrescidos a capacidade de armazenamento de dados, velocidade do processador, compatibilidade entre dispositivos e possibilidade de expansão de memória de *hardware* e memória *ram*, como características físicas e técnicas. As funções comuns a esses aparelhos que vão além de receber e fazer chamadas/SMS: acesso à internet, a dispositivos de vídeo e música (mp3 e mp4), agenda, calendário, gravação de áudio e vídeo, câmera fotográfica e de vídeo, entre outras, são suas características funcionais. Todas essas características têm um impacto importante nos níveis de conforto físico e psicológico dos usuários. A importância da análise e avaliação dessas características reside no fato de que **tais dispositivos possibilitam a interface entre o aprendiz e a tarefa de aprendizagem** (KOOLE, 2009). Caso o dispositivo tenha limitações em seu *hardware* ou *software*, provavelmente haverá influências no desempenho do usuário frente ao dispositivo e na própria execução da tarefa no uso de algum aplicativo de *m-learning*.

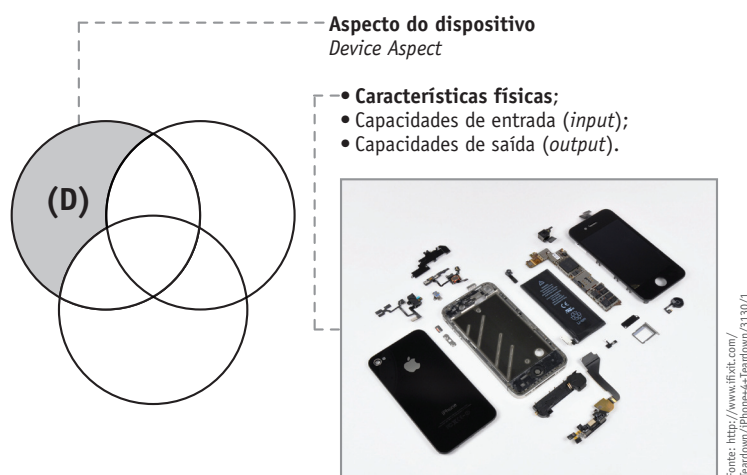


Gráfico 2.7 – Aspecto do dispositivo (Fonte: baseado em Koole, 2009)

Nota-se que as preocupações com esse tipo de aspecto se desenrolam desde as primeiras iniciativas de projetos em *mobile learning*: Houser *et al.*, em 2002, ainda com os projetos de *m-learning* voltados para os dispositivos antecessores aos *smartphones* (i.e. celulares e PDAs), faziam uma comparação entre tais dispositivos e os *desktops*, afirmando que aqueles realizavam muitas das funções que estes não realizavam, com a vantagem da simplicidade e acesso “melhorado” (por serem de menor tamanho e terem alto nível de portabilidade), podendo ser usados a qualquer hora e em qualquer lugar.

Houser *et al.* (2002), contudo, apontavam também as limitações que impediam os DIMs de substituírem os computadores *desktops*: banda larga restrita, altos custos para manter uma boa velocidade da rede e restrições na facilidade de inserção de texto. Sabe-se que as duas primeiras limitações citadas (i.e. banda larga e velocidade da rede) já foram superadas pela tecnologia em vigência. Porém há ainda restrições, principalmente do ponto de vista ergonômico, para a

inserção de texto: a velocidade de inserção de texto em DIMs é baixa (cerca de 15 a 25 palavras por minuto em *smartphones*, que mesmo com seus teclados virtuais que tentam se aproximar dos convencionais, não chegam ao número de 60 palavras por minuto — média dos computadores fixos com teclado convencional).

Frente a tais limitações, superadas ou não com o avanço tecnológico, pode-se afirmar que as características dos dispositivos têm um impacto significativo sobre a usabilidade. Variáveis como o tamanho, peso, estrutura e composição do aparelho influenciam as capacidades individuais físicas e psicológicas dos usuários.

Aprendizes (estudantes) equipados com dispositivos móveis “bem projetados” devem estar aptos a se focar nas tarefas cognitivas, tais como as descritas no “Aspecto do Aprendiz”, em vez de se focar nos aparelhos (KOOLE, 2009).

### 2.4.3 Aspecto do aprendiz (*Learner Aspect*)

O aspecto do aprendiz, de acordo com o modelo *FRAME*, leva em conta as habilidades cognitivas individuais dos usuários, sua memória, conhecimento prévio, emoções e possíveis motivações. Koole (2009) afirma que este aspecto descreve como os aprendizes (i.e. estudantes, usuários de aplicativos de *mobile learning*) usam o que eles já sabem e como eles codificam, armazenam, e transferem informações. Este aspecto também é baseado em teorias do aprendizado, considerando a transferência de conhecimento e o aprendizado por descoberta. Observe o gráfico 2.8, no qual demonstra-se a diversidade de contexto:



Gráfico 3.8 – Aspecto do aprendiz (Fonte: baseado em Koole, 2009)

O aprendizado é influenciado tanto pelo conhecimento prévio do aprendiz como por suas experiências do passado. Além dessas duas formas de influência, o ambiente em que o aprendiz se encontra, a autenticidade da tarefa e a apresentação do conteúdo em formatos múltiplos exercem também importância sobre o aprendizado via *m-learning*. Essas influências estão pouco vinculadas à chamada **memória semântica** (composta por conceitos baseados na não-contextualidade). Estão, por outro lado, ligadas ao uso da **memória episódica**. Esta memória está fortemente vinculada às experiências atuais e pessoais do usuário/aprendiz, como viagens para outros países, visitas a museus, visitas (virtuais) a sites sobre história e estudos de caso no ambiente profissional. *M-learning* pode ajudar os aprendizes a utilizar a memória episódica: os dispositivos são uma forma de acesso rápido a conceitos que deixam esse tipo de memória ativa, auxiliando aprendizes a relembrar o uso de tais conceitos e ajudando na transferência para novos contextos. Alguns teóricos (e.g. Paivio, Mayer) recomendam que materiais de aprendizado possam ser apresentados em diferentes formatos (não somente no formato visual ou auditivo, mas na combinação desses dois canais), como propõem a Teoria do Código Duplo (*Dual Coding Theory*), proposta por Paivio (1979).

O processo de *mobile learning* pode ajudar a melhorar a codificação de informação, a sua recordação e a sua transferência através da habilitação dos aprendizes para acessar conteúdo em múltiplos formatos e destacar os conceitos e usos da informação (KOOLE, 2009).

#### 2.4.4 Aspecto social (*Social Aspect*)

Esse aspecto leva em conta o processo de interação social e cooperação. Koole (2009) afirma que indivíduos devem seguir “regras de cooperação para comunicação”: habilitando-os a trocar informação, adquirir conhecimento e manter práticas culturais. As “regras de cooperação” são determinadas pelo nível cultural dos participantes ou pela cultura (física ou virtual, em *m-learning*) na qual a interação ocorre.

Pode-se, no entanto, haver restrições e “ruídos” na conversação, dificultando a interação entre os participantes. A fim de evitar tais dificuldades, deve-se adotar *guidelines* no comportamento dos participantes para proporcionar uma comunicação eficaz. O compartilhamento de um mesmo sistema de signos/símbolos entre os participantes, assim como o “buscar aprender” os novos signos de uma nova comunidade a qual se deseja interagir é de extrema importância (gráfico 2.9).



Gráfico 2.9 – Aspecto social (Fonte: baseado em Koole, 2009)

A comunicação cooperativa requer precisão, relevância e clareza nas contribuições informativas. Deve-se evitar a “quebra das regras” estabelecidas para determinados procedimentos na comunidade — para assim não haver falhas na interação. É através da interação que as pessoas recebem *feedback* que reforçam suas crenças e comportamentos culturais e sociais (KEARSLEY, 1995 *apud* KOOLE, 2009).

#### 2.4.5 As interseções “Usabilidade do dispositivo”, “Tecnologia social” e “Interação no aprendizado”

A **Usabilidade do dispositivo** (DL) é a interseção entre o Aspecto do dispositivo (D) e o Aspecto do aprendiz (L), ela contém elementos que pertencem a ambos os aspectos. Entre esses elementos, pode-se relatar as características dos dispositivos móveis para tarefas cognitivas dos aprendizes, relacionadas à manipulação e armazenamento de informação. Tais processos, por sua vez, podem afetar o senso de conforto psicológico e a satisfação do usuário pela interação com a carga cognitiva, habilidade para acessar informação e habilidade para mover-se fisicamente para diferentes localizações físicas e virtuais.

**Portabilidade e acesso à informação** são conceitos significativos na usabilidade de um DIM (KOOLE, 2009). A primeira é dependente dos atributos físicos do dispositivo (e.g. tamanho, peso e número de periféricos), enquanto que o segundo habilita a informação a “ir” ao usuário, em vez de o usuário mover-se para a informação. O acesso à informação complementa a portabilidade. Anteriormente, os estudantes eram obrigados a aprender determinado conteúdo supondo o caso de precisar dele no futuro. Agora, os estudantes podem acessar a informação armazenada a qualquer hora e em qualquer lugar, possibilitando o aprendizado no exato momento de uso.

O **conforto psicológico** se refere ao quão intuitivo é o dispositivo ou com que rapidez alguém pode entender e começar a usá-lo. Ele depende de fatores como o nível de “transparência” na usabilidade do dispositivo frente ao assunto a ser aprendido, o uso de metáforas no aprendizado,

a flexibilidade, a apreensibilidade (*learnability*) e facilidade de memorização de conteúdo. O **alto grau de transparência** sugere que o dispositivo seja fácil de usar, deixando o usuário (aprendiz) se concentrar nas tarefas cognitivas dos aplicativos *mobile* ao invés da manipulação do dispositivo em si (KOOLE, 2009). Essa “transparência” pode ser potencializada diminuindo o número de passos necessários para completar a tarefa, usando **dispositivos mnemônicos** (baseados em formas simples de memorizar ideias mais complexas) e fornecendo treinamento suficiente ao usuário aprendiz — entre outras formas. Interfaces baseadas em metáforas selecionadas cuidadosamente que apresentam o conhecimento prévio do aprendiz ou seu conhecimento sócio-cultural são, hipoteticamente, mais fáceis de aprender (*learnability*) e de se memorizar (*memorable*) (KOOLE, 2009). Já a **flexibilidade** é o fator que permite ao usuário selecionar vários temas referentes ao seu aprendizado no dispositivo, enquanto a **funcionalidade** pode aumentar o grau de satisfação e conforto do aprendiz durante o uso do dispositivo para sua atividade de aprendizado (KOOLE, 2009). Resumindo, a Usabilidade do dispositivo (DL) é composta por todas as características, fatores e elementos (provenientes tanto do dispositivo como do aprendiz) que permitem a redução da carga cognitiva do aprendiz: para que ele se concentre na tarefa de aprender ao invés de se concentrar na ferramenta (dispositivo em si).

Outra interseção no modelo *FRAME* é a existente entre o Aspecto do dispositivo e o Aspecto social, chamada de **Tecnologia social** (DS). Enquanto a Usabilidade do dispositivo (DL) se concentra na relação entre “um” aprendiz e seu dispositivo de interação móvel, que é sua plataforma de estudo, a Tecnologia social é mais abrangente: busca relatar como os dispositivos móveis habilitam a comunicação e colaboração entre **múltiplos usuários** (KOOLE, 2009). A primeira coisa a se considerar é que os aprendizes usuários podem ter (e provavelmente têm) diferentes propósitos e metas no seu aprendizado via *m-learning*. A informação trocada entre eles, assim como seu processo de colaboração, devido a esse fator, podem variar. É importante que os dispositivos incluam mecanismos de conectividade para a variedade de sistemas, já que há múltiplas pretensões entre os aprendizes usuários: ferramentas de *software* que possam “regularizar”, compilar e organizar essas diferentes pretensões durante o aprendizado são de extrema importância para sua realização de forma colaborativa. Koole (2009) aponta para o fato de que a rede *wireless* é o elemento mais importante entre as ferramentas *mobile*, quando se trata de Tecnologia social, bem como a configuração sócio-cultural dos aprendizes relacionados ao processo. Essa configuração torna-se parte integral da interação.

A interseção de **Interação no aprendizado** (LS), entre Aspecto do aprendiz e Aspecto social, segundo Koole (2009), leva em conta o fato de que os aprendizes de *m-learning* estão inseridos dentro de suas culturas e ambientes próprios e por isso, precisam que suas necessidades (que podem variar de aprendiz para aprendiz) sejam supridas de forma adequada. O fato de haver configurações distintas entre as comunidades em que os aprendizes estão inseridos impacta na habilidade de compreensão, negociação, integração, interpretação e uso de novas ideias como as provenientes da instrução formal e do aprendizado informal. Koole (2009) reforça que não se pode negar o impacto da interação entre



usuários (Aspecto social) no aprendizado humano (Aspecto do aprendiz), pois encorajar aprendizes a participar de relações sociais com outros aprendizes via *mobile learning* faz com que ocorra situações variadas de interação que exigem negociações e flexibilidade na comunicação entre os aprendizes.

O gráfico 2.10 localiza a Usabilidade do dispositivo, Tecnologia social e Interação no aprendizado no modelo *FRAME*:

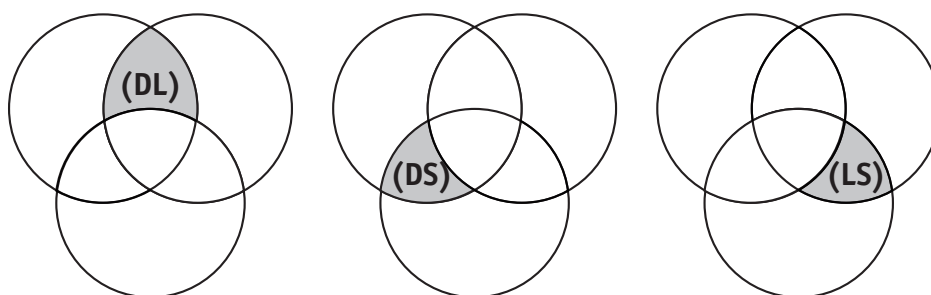


Gráfico 2.10 – Usabilidade do dispositivo (DL), Tecnologia social (DS) e Interação no aprendizado (LS) (Fonte: Koole, 2009)

#### 2.4.6 O processo de “*Mobile Learning* eficaz” (DLS): centro do modelo *FRAME*

Resultante da interseção entre os três grandes aspectos do modelo *FRAME*, a abordagem de *mobile learning* para essa situação é vista da seguinte forma: *m-learning*, quando eficaz, proporciona maior colaboração entre os aprendizes, acesso à informação e profunda contextualização de aprendizado (KOOLE, 2009). O gráfico 2.11 apresenta sua interseção:

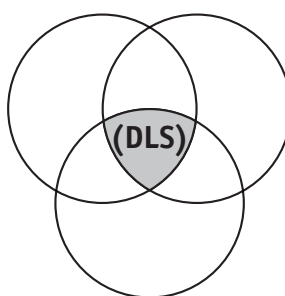


Gráfico 2.11 – Posicionamento de elementos para a eficácia em *Mobile Learning*. (Fonte: Koole, 2009)

A eficácia em *mobile learning* fornece um melhor ambiente cognitivo no qual aprendizes podem interagir com seus instrutores/professores, com seus materiais do curso (no caso desta pesquisa, os aplicativos) e com seus ambientes físicos e virtuais, além da interação aprendiz-aprendiz.

O conceito de mediação é fundamental para se entender a integração entre os três aspectos do modelo *FRAME*. É a natureza da interação por si só que muda como os aprendizes interagem um com o outro, com seus contextos, com suas ferramentas e com a informação disponível. Koole (2009), através dos estudos de Vygotsky (1978) e de Carroll, Kellogg & Rosson (1991), aponta para o ciclo de artefato da tarefa (*task-artefact cycle*), que coloca os artefatos como os “redefinidores” do uso para



os quais eles próprios foram originalmente elaborados. A autora faz a comparação deste ciclo com o processo de *mobile learning*: ele define a si mesmo e se reprojeta continuamente, pela interação entre seus componentes ("dispositivo", "aprendiz" e "aspecto social").

O volume de informação proveniente da Internet e facilmente acessível via DIMs deve ser corretamente filtrado pelos aprendizes e, se necessário, com a ajuda de *experts* (educadores/professores) que estão envolvidos na atividade de *mobile learning*. Essa busca por seleção na informação a ser usada no *m-learning* tem como função evitar os efeitos negativos dos ruídos de informação que podem sobrecarregar os aprendizes e inibi-los a novos processos no *m-learning*. A fronteira entre o controle total de navegação pelo aprendiz e a assistência de *experts*/educadores para que o aprendiz não se perca nesta navegação é muito tênue. Cabe à união e combinação das técnicas de aprendizado formal e informal serem usadas pelos educadores para que se evite o uso incorreto de informações mal selecionadas no *m-learning* (KOOLE, 2009).

Apresenta-se, a seguir, a forma como ocorre a avaliação de projetos de *m-learning*. São detalhados, também, alguns atributos para uma boa avaliação e reflexões para o seu aperfeiçoamento.

## 2.5 Avaliação de projetos de *mobile learning*

O foco da avaliação do processo de *m-learning*, até meados da última década, baseava-se no contato face a face com estudantes trabalhando em grupos, dentro de cursos em sala de aula e laboratórios. Além disso, a avaliação dependia de pequenos repertórios de técnicas fixas, como observação, entrevistas, *focus group* e questionários com os usuários. Contudo, Traxler *et al.* (2005) relatam que as mudanças na sociedade encorajaram muitas instituições educacionais a reverem as características de seu público alvo (estudantes) e os serviços a ele prestados. Elas passaram a:

- Reconhecer novos perfis de aprendizes: acessar estudantes sem habilidades adequadas de estudos ou estudantes que antes dedicavam seu tempo integral ao aprendizado e agora necessitam se dividir entre o trabalho em meio período e o estudo na outra metade de seu tempo.
- Fornecer o aprendizado informal (típico do *m-learning*) de forma contínua, ao lado dos já conhecidos cursos estruturados no formato convencional.
- Engajar-se nas necessidades da indústria e comércio, devido a falta de fornecimento de treinamentos para os profissionais dessas áreas. Tais treinamentos podem ser fornecidos via *m-learning*.
- Ensinar um número crescente de estudantes, apesar dos poucos recursos financeiros disponíveis pelos mesmos.

A percepção de tais mudanças fizeram com que os autores questionassem a eficácia de técnicas tradicionais de avaliação, sugerindo a adaptação e exploração de técnicas inovadoras. O desafio,

entretanto, está em como validar técnicas de avaliação ainda não testadas e qual seria o nível de confiabilidade de técnicas adaptadas.

A importância da análise e avaliação do processo de *mobile learning* reside no fato de estas revelarem, entre outros, **como o usuário foi incluso no projeto**. Traxler *et al.* (2005) apontam para os motivos que fazem da análise do processo de *m-learning* e de sua avaliação “peças chave” para a “sustentabilidade” do mesmo:

1. Elas informam “ao mundo de fora” sobre a eficácia de testes pilotos e ensaios, especialmente em relação aos objetivos que foram estabelecidos para serem alcançados;
2. Elas fornecem alguns *insights* aos financiadores sobre a utilidade e relação custo/benefício de testes pilotos e ensaios que eles (financiadores) fomentam;
3. Em alguns casos, a avaliação determinará se os projetos pilotos devem ser incorporados como prática contínua nas instituições que desenvolvem ou aplicam *m-learning*.

A seguir, são elencados alguns atributos necessários para se fazer uma avaliação adequada de projetos de *mobile learning*.

### 2.5.1 Atributos para uma boa avaliação de *m-learning*

Ainda segundo Traxler *et al.* (2005, 2009), não existem atributos *a priori* para uma boa avaliação de processo de *m-learning*. Entretanto, pode-se destacar alguns atributos que uma boa avaliação de *m-learning* deve ter. Para os autores, a avaliação deve ser:

- **Rigorosa:** as conclusões obtidas pela avaliação devem ser confiáveis e intransferíveis.
- **Eficiente:** em termos de custos, esforços e tempo.
- **“Ética”:** com relação aos nuances da forma de envolvimento do usuário.
- **Proporcional:** a avaliação não pode ser mais difícil (demandar mais esforços), onerosa ou mais demorada do que a própria experiência de *m-learning* ou do que a entrega e implementação de projetos piloto.
- **Apropriada:** para a tecnologia específica de aprendizado, para os estudantes e para as características do projeto (processo) em vista. A avaliação deve ser construída junto com o processo de *m-learning* e não acrescentada após o processo já estar definido.
- **Consistente:** com a filosofia e concepções de ensino e aprendizado de todos os participantes.
- **Autêntica:** no acesso ao que os aprendizes (e, talvez, os professores e outros *stakeholders*)

realmente pensam e sentem. E levar em conta as personalidades dos aprendizes dentro de tal ambiente midiático.

- **Estar alinhada:** com o meio escolhido e com a tecnologia de aprendizado.

Além disso, uma boa avaliação deve também ser coerente com os diversos grupos de aprendizes participantes, para fornecer generalidade na amostra. É necessário certificar-se, também, de que a avaliação é seguramente repetível.

Taylor (2006) observa que a avaliação em *m-learning* requer ser considerada cuidadosamente, porque o ambiente *mobile* está eminentemente capacitado a auxiliar o aprendizado fora do contexto do currículo, das instituições e de horários pré-definidos. O autor ressalta que os sujeitos do estudo podem ser ou estarem “distraídos” a respeito dos assuntos que os interessam, com pouca ou sem preocupações com a coerência do que aprendem. Deve-se, portanto, refletir sobre os métodos mais adequados para identificar, registrar, entender e avaliar a atividade de *m-learning* — mesmo que ela seja informal.

Outra questão importante tem haver com o acesso aos dados da avaliação pelo usuário, e pelo cuidado para se evitar uma possível perda de controle pelo pesquisador na avaliação. Eles serão detalhados detalhados no item a seguir.

### 2.5.2 Reflexões para o aperfeiçoamento da avaliação em *mobile learning*

Pelo fato do processo de *mobile learning* auxiliar a educação através da transição de contextos, colocam-se problemas substanciais para a sua avaliação. Sharples (2009, 2013) afirma que não pode haver um ponto fixo para se colocar um observador para a avaliação, pois a atividade de aprendizado móvel pode se “espalhar” por vários ambientes e em diferentes períodos. Para o autor, não é possível estabelecer uma atividade curricular prescrita, pois a atividade de aprendizado pode envolver uma variedade de tecnologias públicas, institucionais e até mesmo pessoais. Ela pode ser intercalada com outras atividades: e aí residem questões éticas preocupadas com até que ponto pode haver o monitoramento das atividades fora da sala de aula. Essas questões abrangem também os direitos e responsabilidades dos aprendizes ao trazer ferramentas e recursos pessoais para dentro do meio acadêmico (SHARPLES, 2013).

Sharples (2013) relata, ainda, que métodos como **diários** e **entrevistas** com os participantes têm sido métodos de análise de sucesso nas tentativas de inclusão do usuário e avaliação em *mobile learning*. Outros tipos de análises, como **análises em múltiplos níveis** (com parte do processo de *m-learning* ocorrendo em “ambiente controlado”, i.e. sala de aula; e outra parte ou nível do processo ocorrendo em ambiente semi-controlado, i.e. visita monitorada a museu) têm se mostrado igualmente eficazes. Ainda há as chamadas **análises de incidentes críticos**, que revelam os avanços e falhas no

uso da tecnologia móvel para a pesquisa de ciências do aprendizado. Kukulska-Hulme (2009) propõem 4 princípios-chave para futuras pesquisas, reafirmados por Sharples (2013). Os autores levam em consideração as reflexões dos pesquisadores nos atuais métodos de pesquisa em *m-learning*:

- Estar em sintonia com as novas reflexões sobre o aprendizado.
- Considerar o impacto do contexto.
- Considerar diferentes tipos de dados e análises.
- Envolver os aprendizes (*learners*) como co-designers e co-pesquisadores.

## 2.6 MALL: Mobile-Assisted Language Learning

*Mobile-Assisted Language Learning (MALL)* pode ser definido como o aprendizado de língua estrangeira através do processo de *mobile learning*. Como visto no subitem 2.1.1, existem vários estilos de aprendizado que podem exercer influência na contextualização de *m-learning*: aprendizado personalizado, aprendizado situado, aprendizado autêntico, aprendizado informal e aprendizado construtivo, são alguns deles. No entanto, *m-learning* pode também ser contextualizado em outros dois diferentes focos: **foco no local e infraestrutura** e **foco no processo ou objeto de estudo**. O primeiro caracteriza-se por salientar a localização em que ocorre o aprendizado via *m-learning*. Assim como o aprendizado situado, é o local em que o aprendiz se encontra que importa no processo de aprender. Para o segundo, o que importa é o objetivo de estudo ou o processo em que ele ocorre: treinamentos ou meio acadêmico, por exemplo. Dentro do meio acadêmico, podem haver várias disciplinas e áreas de atuação para utilizar *m-learning*. E dentro dessas áreas de atuação está o aprendizado de língua estrangeira (*MALL*), como apresenta o gráfico 2.12.

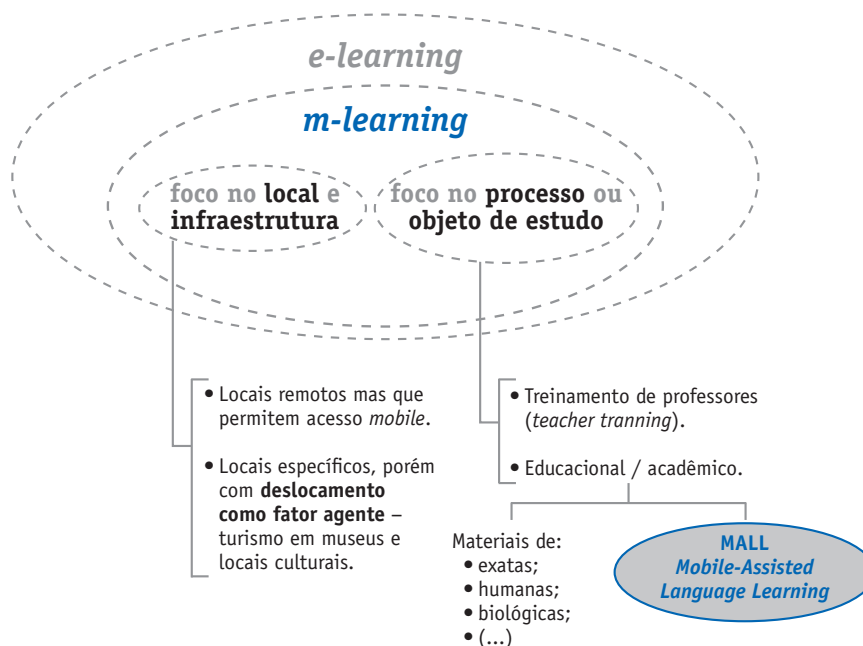


Gráfico 2.12 – MALL no contexto de *m-learning*. Fonte: produção do próprio autor.

Segundo Kukulska-Hulme *et al.* (2008), havia, até algum tempo atrás, problemas para a implantação efetiva de ensino à distância online, no que tange a atividades de “*listening*” (prática do ouvir) e “*speaking*” (prática do falar), essenciais para o processo via *MALL*. Tais problemas ocorriam devido à (baixa) velocidade de conexão à internet e à (pouca) qualidade de som nessa transmissão. Isso fez com que as referidas atividades fossem “deixadas de lado” por algum tempo, no contexto de aprendizado à distância (fixo e móvel).

Instituições de ensino à distância buscaram tratar a questão da “prática do ouvir e do falar” através do envio de materiais de áudio (CDs gravados com lições de idioma) para que os alunos praticassem em seus computadores *desktop*. Da mesma forma, era pedido a eles que reenviassem aos professores seus próprios materiais de pronúncia gravados. Os professores, por sua vez, davam o *feedback* aos estudantes, usando também material de áudio e documentos escritos. Esse método de ensino, no entanto, não permitia aos estudantes interagirem entre si, o que os deixava em desvantagem com relação aos alunos de turmas presenciais — já que o aprendizado de uma língua é, essencialmente, uma atividade social (WARSCHAUER, 1999; NORBROOK & SCOTT, 2003).

Quando as tecnologias móveis (e.g. celulares, PDAs e primeiros *smartphones*) se constituíram como uma parte familiar das vidas da maioria de professores e estudantes, demorou-se a ter uma legítima integração dessas tecnologias ao ensino e aprendizado: educadores foram resistentes a compreender “o quão melhor” seria usar tais ferramentas de auxílio em vários tipos de aprendizado (KUKULSKA-HULME *et al.*, 2008).

No entanto, antes do amadurecimento da tecnologia móvel no contexto de ensino/aprendizado de língua estrangeira (*MALL*) houve o amadurecimento da tecnologia fixa (*desktop*), com uso de rede *wireless* e internet, nesse contexto, fazendo emergir o que foi chamado de *CALL* — *Computer-Assisted Language Learning*. Pode-se afirmar que as principais diferenças entre *MALL* e *CALL* residem no uso, por parte do processo de *MALL*, de dispositivos *mobile* (caracterizados, como já vistos, pelo alto nível de pessoalidade, portabilidade e personalização, entre outros) que possibilitam novas formas de aprendizado, enfatizando a continuidade e espontaneidade de acesso e interação através de diferentes contextos de uso.

### 2.6.1 Abordagens e caracterização

Naismith *et al.* (2004) citam como características positivas o fato de que *MALL* atende aos fatores **contexto, mobilidade, estudo a qualquer hora e propriedade (poder de decisão)** sobre o dispositivo a ser utilizado e sobre a realização ou não da atividade. Kwon & Lee (2010), em suas pesquisas no ensino de inglês como segunda língua (*ESL* — *English as Second Language*), também relatam esses fatores, com a inclusão dos seguintes:

- 1) Abordagens áudio-lingual;
- 2) Aprendizado de linguagem comunicativa;
- 3) Métodos de tradução e gramática;
- 4) Abordagem oral e linguagens situacionais (de determinada situação).

Kukulska-Hulme *et al.* (2008) propõem que *MALL* deva ser abordado de duas formas distintas: **baseado em conteúdo** (*content-based*) e **baseado em projeto** (*design-related*). *MALL* baseado em conteúdo caracteriza-se pelo desenvolvimento de atividades e materiais de aprendizado e é descrito como sendo um modo de aprendizado que envolve contextos mais formais, associados a cursos (de línguas) ao invés de estudo independente. Por outro lado, *MALL* baseado em projeto caracteriza-se pelo fato de que estudantes definem seu próprio conteúdo ou modo de aprendizado (fazendo o próprio projeto dele) e até fornecem materiais para outros estudantes, sem a necessidade de um contexto institucional — demonstrando sua natureza “informal” nas manifestações de *m-learning*. Observe o gráfico 2.13:

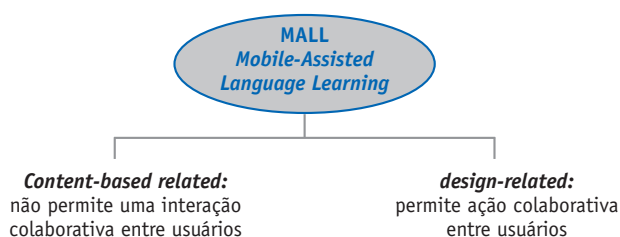


Gráfico 2.13 – Divisão de *MALL*: baseado no conteúdo (*content-based related*) ou no projeto (*design-related*).  
Fonte: produção do próprio autor.

A abordagem de *MALL* baseado em projeto está menos voltada ao tradicional paradigma educacional, onde os estudantes são providos de conteúdo pelos professores. Ela demonstra uma clara tentativa de ação colaborativa entre os usuários. O **fator tempo para estudo** está intimamente ligado à abordagem de *design-related*: estudantes que adotam *m-learning* não determinam tempo para usar o processo: ao invés disso, eles geralmente usam o tempo de espera para alguma coisa (e.g. uma consulta, um atendimento, um deslocamento), como tempo disponível para o aprendizado.

## 2.6.2 O processo de *MALL* em *smartphones*: vantagens e limitações

O processo de aprendizado de língua estrangeira via dispositivos de interação móvel tem suas próprias vantagens e limitações. Se comparado ao estudo via *desktop*, há pesquisas que apontam para uma maior satisfação do estudante ao usar o *smartphone*, pelo simples fato de **acesso mais rápido**: os computadores pessoais demoram mais tempo para serem ligados e acessados, desmotivando o uso para essa finalidade, enquanto os *smartphones* estão sempre prontos para utilização (LU, 2008).

Quando relacionado ao aprendizado presencial, deve-se notar que as aulas de língua estrangeira são, geralmente, “espaçadas demais”. Na maioria das escolas ou universidades, este tipo de aula ocorre duas ou, no máximo, três vezes por semana — criando uma lacuna temporal que, muitas vezes, é prejudicial ao aluno. O uso do processo de *MALL*, contudo, consegue diminuir essa lacuna temporal — fazendo com que o aluno não perca o contato com o conteúdo pelo lapso de tempo (HOUSER *et al.*, 2002). Há evidências empíricas em estudos da psicologia cognitiva de que a prática constante e distribuída no aprendizado via DIM tem um efeito mais benéfico para a memória do que a exposição de conteúdo em massa (como ocorre em aulas muito espaçadas). Esse efeito positivo é denominado como “efeito de espaçamento” (LU, 2008).

Ainda segundo Lu (2008), os aprendizes percebem que os **chunks** (unidades manipuláveis de informação), provenientes dos estudos via *mobile*, **são mais manejáveis do que as longas e habitualmente tão detalhadas lições em mídia impressa**. As ditas “*pushing messages*” (THORNTON & HOUSER, 2005) oferecem lições cumulativas que maximizam a exibição de conteúdos. Ao longo do tempo, essa exposição melhora as atividades de processamento de informação, tornando a ativação e reconhecimento de conteúdo automáticos e conduzindo para uma melhor fixação do assunto estudado. Em oposição, o tradicional material impresso para estudo, com longas apresentações de vocabulário, não tem tais vantagens: é incapaz de se conseguir com ele as mensagens curtas, instantâneas, como ocorre via *m-learning*. A forma como o conteúdo é exposto é pouco manejável e, por isso, atrai pouco a atenção dos estudantes.

A **importância da repetição no aprendizado** é ressaltada por Cavus & Ibrahim (2009), através de seus experimentos com o envio de mensagens (SMS) com palavras técnicas em inglês para estudantes em uma universidade da Turquia. Tratavam-se de estudantes da graduação que necessitavam de tais termos técnicos para o desenvolvimento de seus estudos no departamento de Sistemas de Informação da universidade. Nesses experimentos, as novas palavras e seus respectivos significados eram enviados para um grupo de estudantes o dia todo, em intervalos de meia hora, sendo que suas habilidades de aprendizado foram medidas por testes de performance antes e após os experimentos. Ao analisar o método de tal pesquisa, percebe-se uma **repetição “espaçada temporalmente”**, com as mesmas mensagens enviadas em 3 dias distintos (cada palavra para estudo de vocabulário, com seu respectivo significado, foi enviada 3 vezes para o mesmo usuário). Nota-se, também, a **preocupação com o tamanho da descrição dos significados** (que deveria ser o mais curta possível), para que os estudantes pudessem ler os SMS nas telas de seus celulares sem que para isso fossem geradas barras de rolagem em excesso. Isso demonstra uma preocupação de adequação do conteúdo à tecnologia disponível, buscando tornar a tarefa de leitura o mais simples possível.

Outro aspecto considerado relevante na pesquisa de Cavus & Ibrahim (2009) é a questão da **interatividade**: estudantes afirmaram na pesquisa que gostariam de que o processo de aprendizado via celulares fosse mais interativo. **Imagens apareceram como sendo o tipo de elemento preferido**

pelos estudantes na complementação do vocabulário escrito recebido, ficando a frente de outros efeitos, como animações ou sons.

O sistema criado por Cavus & Ibrahim (2009) para a realização de tais experimentos, chamado de *MOLT (Mobile Learning Tool)*, é apresentado na pesquisa como **unidirecional**: parte somente da universidade para o estudante. Isto é visto pelos próprios autores como uma limitação — já que seria interessante e é objetivo de trabalhos futuros o **aperfeiçoamento do sistema para um projeto bidirecional**, no qual as respostas dos estudantes, bem como o *feedback* dos professores (ou respostas para questões específicas), poderiam ser recebidas e processadas pelos mesmos, tornando o aprendizado mais customizado e particular (CAVUS & IBRAHIM, 2009).

Kukulska-Hulme *et al.* (2008), ao analisar a questão da **sincronia (simultaneidade na conversação)** em *MALL*, afirmam que não é surpreendente que tais atividades sejam difíceis de serem desenvolvidas: a demanda exigida por tal tipo de atividade, na qual estudantes precisam estar disponíveis por um tempo específico, viola os princípios do “a qualquer hora e em qualquer lugar”. No entanto, se tem observado que muitas pesquisas publicadas em *MALL* não fazem uso completo desse princípio: elas distribuem materiais em quantidades e tempos predeterminados, específicos — como os experimentos relatados por Cavus & Ibrahim (2009).

Com relação às estratégias de leitura via *mobile* para o aprendizado em *MALL*, estudantes precisam adotar formas de leitura em que permaneçam mais concentrados, leiam linha por linha do que lhes é apresentado em *m-learning*. Ao invés de longos textos de vocabulário para serem lidos no celular, é **mais aceitável o uso de listas de palavras** no estudo de língua estrangeira (LU, 2008). Estudos empíricos demonstram que uma abordagem sistemática, na qual se apresenta aos estudantes listas com pares de palavras (palavra estrangeira + tradução) pode fornecer um modo eficaz para desenvolvimento de vocabulário — principalmente em língua estrangeira, onde há pouca exposição ao conteúdo fora da sala de aula (READ, 2000).

Outra questão levantada é o **custo para o usuário final no acesso ao conteúdo mobile**. Este já foi apontado como uma barreira para a captação bem-sucedida de estudantes para esse tipo de aprendizado. Percebe-se também, que usuários em contextos “informais” parecem estar menos preocupados com relação a custos de ligação/acesso à web do que os usuários em contextos “formais”. Enquanto que estes últimos, em muitos casos, exigem que seus estudos sejam subsidiados (pela instituição formal fornecedora de ensino) para lhes dar motivação para o uso de DIMs no auxílio à aprendizagem; os primeiros acessam os materiais de aprendizado de acordo com sua própria conveniência e de forma a adequar suas próprias necessidades (KUKULSKA-HULME *et al.*, 2008).



## 2.7 O ensino/aprendizado de alemão: possíveis inserções de MALL

Quando se trata do aprendizado da língua alemã é importante citar algumas peculiaridades com relação ao termo “aprendizado”, válidas para qualquer tipo de ensino — mas que são fundamentais para o alemão como língua estrangeira (*Deutsch als Fremdsprache*, sintetizado pela sigla *DaF*). Stanich & Meireles (2009) referem-se a Krashen (1982) para diferenciar “aquisição” e “aprendizado”. Essa distinção é feita definindo “a aquisição como um processo involuntário de internalização ‘natural’ da linguagem, com foco no significado e que não requer conhecimento consciente das regras gramaticais correspondentes.” Já o aprendizado, nesse contexto, “é visto como um processo consciente, que envolve a capacidade de reconhecer e explicar essas regras e ocorre geralmente em situação formal de ensino”.

O gráfico 2.14 apresenta uma síntese das temáticas que podem ser abordadas tanto pela “aquisição”, como pelo “aprendizado” de alemão. Elas servirão para a análise dos aplicativos para o estudo de alemão através de *m-learning*.

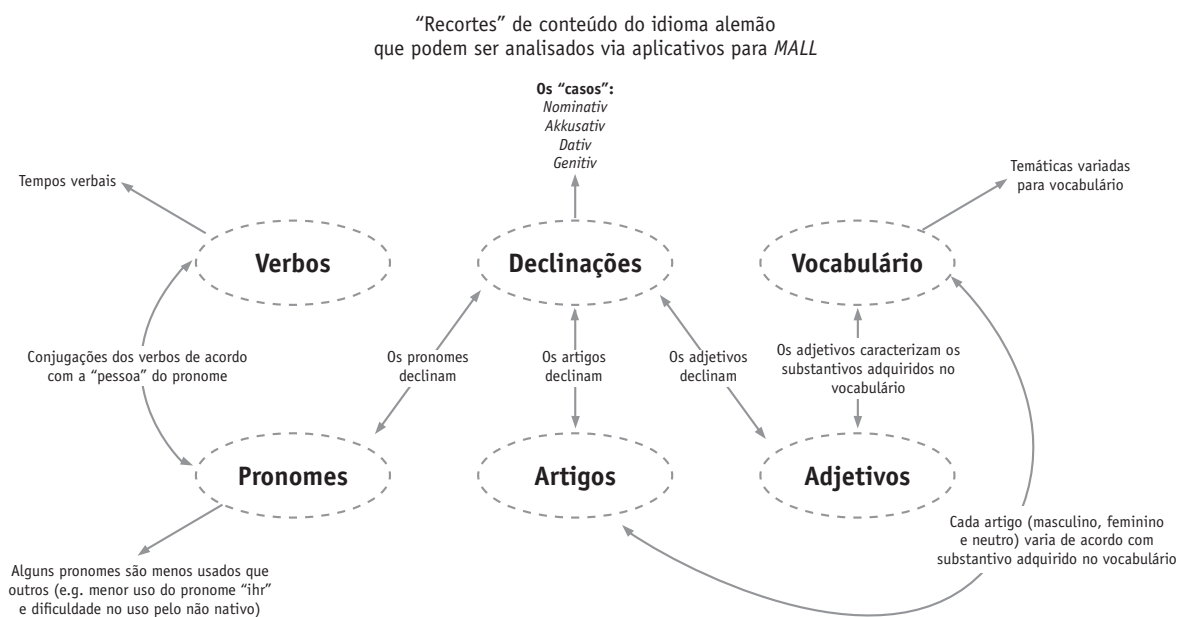


Gráfico 3.14 – “Recortes” do conteúdo do idioma alemão que podem ser analisados via *apps* para MALL  
Fonte: produção do próprio autor.

Stanich & Meireles (2009) apontam, ainda, para o fato de que a língua alemã, assim como a língua inglesa, usa palavras distintas para o “saber teórico” (que estaria, de acordo com as definições citadas, relacionado ao aprendizado) em relação ao “saber prático” (relativo à aquisição). O “saber teórico” é designado em alemão pelo verbo “*wissen*”, enquanto que as capacidades e habilidades são designadas pelo verbo “*können*”. Por exemplo: “*Ich weiß, was du meinst*” (“Eu **sei** o que você quer dizer”) / “*Ich kann Klavier spielen*” (“Eu **sei** tocar piano”).

Da mesma forma ocorre no idioma inglês: “*I **know** what you mean*”/ porém: “*I **can** play piano*” (STANICH & MEIRELES, 2009).

Há, entretanto, críticas à hipótese de Krashen (1982), pelas dificuldades de comprovação empírica dos mecanismos responsáveis pelos dois tipos de processos, assim como pela afirmação de que os processos de “aquisição” e “aprendizado” seriam independentes. Stanich & Meireles (2009), todavia, acreditam que o simples fato de uma informação sobre a língua estar presente na memória de longa duração (ser automatizada, e de “aprendida” passar a parecer “adquirida”) não faz com que ela seja usada de forma automática durante a utilização da língua estrangeira (LE).

As autoras citam como exemplo o uso do pronome pessoal *ihr* (2ª pessoa do plural, informal), comparado ao pronome pessoal *du* (2ª pessoa do singular, informal) e ao pronome pessoal *Sie* (2ª pessoa do singular ou plural, formal). Os alunos praticam, em sala de aula, muito mais o uso e declinação do pronome *du* e do pronome *Sie* do que do pronome *ihr* — pois se dirigem, geralmente a algum colega (usando o *du*) e ao professor (usando o *Sie*, e caso seja permitido, usando também o *du*). Por esse uso mais constante do pronome *du* e do *Sie*, suas conjugações e declinações tornam-se mais comuns ao aluno, que as aprende mais rapidamente e, em certos casos, torna-as “automática” na fala (STANICH & MEIRELES, 2009).

É interessante observar, no entanto, que no Brasil, muitas vezes prefere-se utilizar um tratamento mais informal ao se comunicar com mais de um aluno ou com o professor junto ao aluno. No Brasil é comum a utilização do “vocês”, o que corresponde ao *ihr* em alemão. Porém, existe uma dificuldade dos falantes não-nativos do alemão no uso de tal pronome. Stanich & Meireles (2009) relatam que vários professores falantes não-nativos buscam treinar o uso do *ihr* antes do início do curso que ministrarão, para assim poderem usá-lo de forma correta. Isso demonstra que eles, em sua maioria, não têm esse conhecimento automatizado: são capazes de expor tabelas de declinação no quadro, sem a necessidade de consulta a qualquer material, mas não têm tais tabelas em suas memórias de longa duração.

Uma característica de *MALL* que pode ajudar tanto o aluno como o professor na automatização de elementos como o pronome *ihr*, são as atividades de “*listening*” e “*speaking*”, propostas por Kukulska-Hulme *et al.* (2008), no aprendizado geral de língua estrangeira via *mobile learning*. Ao sair do estudo em materiais impressos e restrito à sala de aula, e praticar a fala/escuta de forma constante e bem distribuída através de DIM (LU, 2008), pode-se tornar mais familiar o uso de pronomes como o *ihr* (e suas respectivas conjugações e declinações) para uma conversação real. A própria conversação real é possibilitada via *MALL*: existem aplicativos que se beneficiam das capacidades de boas conexões em rede para incentivar o processo colaborativo entre aluno-aluno e professor-aluno, permitindo o treinamento simultâneo de conversação (mesmo que o fator sincronia seja de difícil demanda em processos de *MALL*, segundo Kukulska-Hulme *et al.*, 2008).

Camargo (2004), ao definir as desinências do alemão, chamadas de “casos”, afirma que muitas palavras recebem desinências dependendo da função sintática que exercem na frase. As desinências (chamadas no alemão por Declinação ou *Deklination*) variam quando essas palavras desempenham a função de sujeito ou de objeto (e.g. pronome pessoal com a função de sujeito *Ich*, quando declinado, recebe uma função próxima a de objeto direto *mich*, ou de objeto indireto *mir*). Geralmente elas são ensinadas aos alunos em forma de tabelas — que os intimidam e podem desmotivá-los pelo excesso de conteúdo ou complexidade. Como afirma Lu (2008): “aprendizes são capazes de lidar/administrar quantidades limitadas de informação por vez do que quantidades muito grandes”. De acordo com essa recomendação, *MALL* pode ser uma forma de dosar os diversos tipos de declinações de pronomes aos alunos, apresentando-os de forma “homeopática”. Além disso, o *m-learning*, por sua qualidade da não-linearidade (LU, 2008), possibilita ao estudante de alemão exercitar “as partes da tradicional tabela” dando ênfase ao que realmente eles têm dificuldade (i.e. um pronome específico ou uma declinação específica).

As *pushing messages* (Thornton & Houser, 2005), por sua vez, são boas maneiras de se estudar o vocabulário do idioma germânico — principalmente para a fixação dos três tipos de artigos (*der*, *die* ou *das*). Em aplicativos bem projetados para a fixação de palavras em alemão, os artigos acompanham os substantivos, para assim funcionarem realmente como facilitadores de fixação de conteúdo.

Schumacher (2006) vai além do auxílio à fixação de artigos em suas sínteses gramaticais (tabelas, diagramas e listas) para o ensino de alemão. O uso de cores é fundamental para o entendimento de seus materiais. Kwon & Lee (2010), ao proporem abordagens áudio-linguais para o aprendizado de inglês como segunda língua (*ESL — English as Second Language*), podem ter sua proposição também transferida para o alemão. O uso do canal auditivo de forma paralela ao canal visual (PAIVIO, 1979), proposto em materiais de *m-learning* por Koole (2009) como critério de memorização para o Aspecto do Usuário (*Learner Aspect*), pode ser adicionado no projeto de design de aplicativos para *smartphones* — visando melhor fixação de conteúdo.

Apesar do material gramatical de Schumacher (2006) ser totalmente impresso, a estrutura de sua organização (listas curtas, poucos elementos frasais, destaque para elementos isolados) pode ser facilmente adaptada às condições exigidas pelas plataformas móveis, como o *smartphones*.

Muitos materiais parecidos com os de Schumacher já são encontrados na forma de aplicativos, mas muitas vezes não foram projetados para atenderem plenamente as necessidades de sintaxe e semântica visual dos usuários móveis (além das necessidades pedagógicas). Essas necessidades gráfico-informacionais serão apresentadas e detalhadas em “Princípios e recomendações para o design de interface de *smartphones*”, no próximo capítulo.

## 2.8 Síntese do capítulo

Este capítulo tratou do tema *mobile learning*, passando por áreas como a sua definição e contexto de uso, características dos usuários de DIMs e atividades dos aprendizes de *mobile learning*. A análise da educação *mobile* através do modelo *FRAME*, com a divisão dos aspectos em "dispositivo", "aprendiz" e "social" possibilitou uma visão mais ampla das vertentes que o processo *mobile* pode explorar quando aplicado à educação. A especificação do ensino de alemão, para possibilitar o desenvolvimento da pesquisa, foi introduzida ao capítulo através da explanação sobre a temática *MALL* (o *mobile learning* voltado ao ensino de línguas).

O capítulo seguinte apresentará, voltando-se mais ao design, os elementos de interface de *smartphones* e recomendações para a coesão de seu projeto gráfico.

## Capítulo 3 | Interfaces de *smartphones*: elementos constitutivos e princípios de design

O capítulo apresenta, inicialmente, a partir da definição geral de dispositivos de interação móvel, a conceituação do termo *smartphone*. Em seguida, são descritos os elementos constitutivos da interface deste tipo de dispositivo, tanto em *hardware* como em *software*. Os elementos de *software* ganham maior ênfase no trabalho, com a abordagem de algumas categorias de objetos de interação que são ilustradas. Após a descrição dos elementos constitutivos, é realizado o levantamento de princípios e recomendações para o design de interfaces de conteúdo em *smartphones*. São descritos princípios gerais e específicos, com ênfase no uso da tipografia, de imagens, relação texto-imagem, cores e recursos multimídia. Princípios e recomendações próprios para interfaces de *mobile learning* concluem o capítulo.

### 3.1 DIMs: Dispositivos de Interação Móvel

Dispositivos de interação móvel (*handheld devices*, também chamados pela sigla DIMs) são aparelhos computacionais que têm por característica, segundo Weiss (2002), ser facilmente operados apenas com as mãos — sem a necessidade de um suporte físico de apoio, como uma mesa. Além disso, não necessitam de cabos ou fios para seu funcionamento (exceto temporariamente, para recarga). E, ainda, permitem conexão à Internet e instalação de outros aplicativos.

Esses equipamentos vêm sendo desenvolvidos de uma forma cada vez mais intensa nessas últimas duas décadas, dificultando a classificação e nomenclatura clara dos diversos aparelhos que surgem no mercado. Weiss, em 2002, exemplifica celulares e PDAs (*Personal Digital Assistants*) como dispositivos de interação móvel. No entanto, o aperfeiçoamento dos celulares (que adicionaram funções como a do *mp3 player* e câmera fotográfica), e sua evolução para características que antes eram próprias dos PDAs, fez com que surgissem aparelhos “híbridos” entre essas duas categorias, aliando maior eficiência em comunicação no contexto móvel e informação (LOVE, 2005). Trata-se dos *smartphones*.

#### 3.1.1 Smartphones

Kang *et al.* (2011) apontam para o fato de que não há uma definição clara e padronizada na indústria para o termo *smartphone*. Choi & Lee (2011), por sua vez, tratam *smartphones* como dispositivos que convergem para a computação no contexto de “mobilidade aliada à comunicação”. Eles salientam o fato de que, desde a introdução do *iPhone*, em 2007, “os *smartphones* têm se tornado os dispositivos móveis dominantes para comunicação, informação e entretenimento”.

Os *smartphones* se caracterizam também por possuírem telas de alta resolução e tamanho limitado, muito menores do que as dos computadores convencionais (*desktops/laptops*). Outra característica bem distinta dos *smartphones* com relação aos computadores fixos é o uso da ponta dos dedos ou de teclas para a interação, sem a intermediação do mouse. Grande parte dos *smartphones* já utiliza somente a tecnologia de toque sobre a tela (*touch screen*), dando aos dedos a função de “agente de interação” com a interface.

Há ainda vários aparelhos de interface mista (física e virtual), que acumulam funções diferentes nos botões físicos. O acúmulo ou mudança de função em um mesmo botão, de acordo com o contexto exibido na tela do *smartphone* faz com que esse botão seja chamado de **softkey** (WEISS, 2002; ABREU, 2004). O exemplo mais comum de acúmulo de funções em botões é o teclado alfanumérico.

Outra questão importante a ser destacada com relação a tais dispositivos é a necessidade de proporcionar acesso rápido às principais tarefas (chamadas, mensagens, contatos), bem como possibilitar a customização de acesso às tarefas importantes para o usuário (CHOI & LEE, 2011). Portanto, os desafios de projetos de design para *smartphones* estão no fato de que eles não podem ser tratados como computadores, tão pouco como celulares comuns. Isso exige dos pesquisadores de HCI uma nova abordagem para o contexto móvel (LOVE, 2005; CHOI & LEE, 2011), levando em consideração as possibilidades de interação que tais aparelhos têm.

## 3.2 Elementos constitutivos da interface de *smartphones*

### 3.2.1 Conceituação

**Interface** é a fronteira através da qual dois sistemas independentes se encontram, atuam ou se comunicam um com o outro. “É o meio que promove a comunicação ou interação entre dois ou mais grupos” (FERREIRA, 2004). A **interface do usuário** é a forma com que este pode se comunicar com o sistema operante (e.g. um dispositivo de interação móvel, como o *smartphone*) através de **dispositivos de saída** (chamados de **output**), nos quais o sistema apresenta informação ao usuário, e **dispositivos de entrada** (chamados de **input**), nos quais o usuário manifesta suas intenções de tarefa para o sistema (DIX *et al.*, 2004).

O projeto da interface de um *smartphone*, assim como o de um telefone celular, envolve a concepção de vários elementos. Define-se como **elementos de hardware** os elementos ou dispositivos que podem ser tocados e manejados fisicamente, chamados também, por esse motivo, de elementos tangíveis (e.g. tela do *smartphone*, teclado físico e toda a parte física do aparelho). Existem tanto dispositivos de saída como dispositivos de entrada na forma de *hardware*: as telas ou displays de um DIM são exemplos de dispositivos de saída em forma de *hardware*, pois apresentam ao usuário a informação; enquanto que o teclado físico de um DIM exemplifica seu dispositivo de entrada — é a forma pelo qual o usuário transmite sua intenção ao sistema via interface.

Em contrapartida, **elementos de software** consistem em toda a parte do sistema computacional que não pode ser tocada fisicamente pelo usuário na interação humano computador, pois não é tangível. Para o usuário interagir com um sistema via *software*, torna-se necessário o uso de **dispositivos de diálogo**: formas de interação não-tangíveis que apresentam e acionam a intenção do usuário dentro do *software*. São exemplos de dispositivos de diálogo em *smartphones* as janelas, os ícones e os menus.

Os elementos constitutivos da interface podem ser descritos de acordo com alguns modelos, como apresenta o próximo subitem.

### 3.2.2 Modelo para descrição dos elementos da interface de *smartphones*

Kiljander (2004) propôs um modelo representativo para as relações, interdependências e diferentes dimensões entre os vários componentes da interface de usuário de DIMs. O gráfico 3.1, adaptado por Padovani *et al.* (2013a) ilustra seu modelo: ele demonstra claramente a divisão entre as partes de *software* e *hardware* na interface do usuário, bem como os subsistemas agrupados em diferentes categorias relacionadas às áreas do design (e.g. design “mecânico”, design de interface, design de identidade visual), suas relações e dependências.

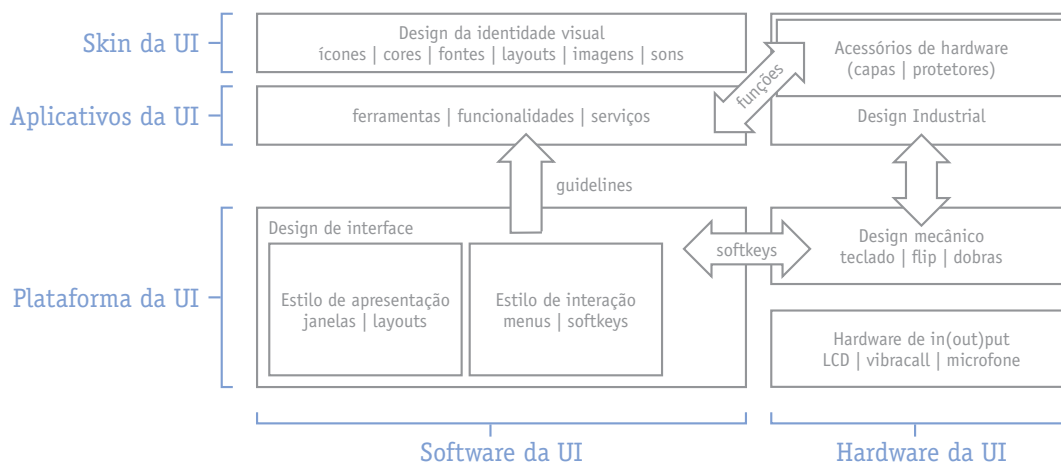


Gráfico 3.1 – Modelo representativo para os elementos da interface de *smartphones*.  
Fonte: Kiljander (2004); Padovani *et al.* (2013a).

A pesquisa proposta é realizada levando em consideração os componentes de *software* do binômio *software-hardware* da UI, não contemplando a parte de *hardware* — como ilustra o gráfico 3.2 — exceto quando os elementos de *hardware* atuam intrinsecamente na interação dos aplicativos analisados.

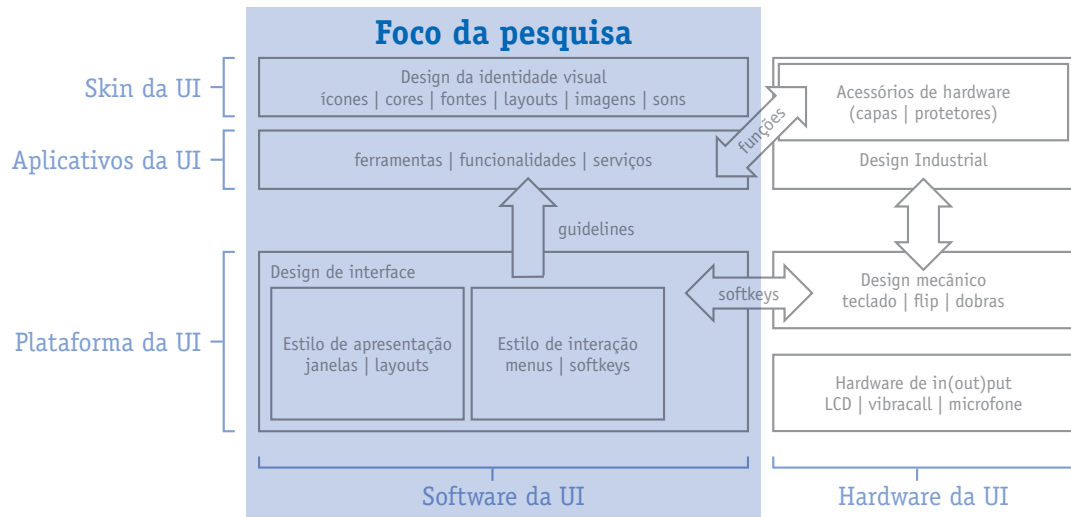


Gráfico 3.2 – Elementos de *software* da interface de *smartphones*.

A seguir, são descritos mais detalhadamente os **elementos de hardware** referentes a dois modelos contemporâneos de *smartphones* (subitem 3.2.3). Após isso, são descritos os **elementos de software** (não-tangíveis), que estarão relacionados diretamente aos sistemas operacionais dos dispositivos analisados (subitem 3.2.4).

### 3.2.3 Elementos de hardware da interface de *smartphones*

Dentre os elementos constitutivos de interface definidos como “tangíveis” estão os componentes físicos (*hardware*) da interface. Alguns deles são usados para facilitar o *input* (entrada de dados) fornecido pelo usuário. São eles (KILJANDER, 2004):

- Teclado numérico para entrada de dígitos, letras e caracteres especiais (alguns dos dispositivos apresentam teclado miniaturizado do tipo *QWERTY*<sup>1</sup> para melhorar a inserção de texto).
- Teclas de controle do tipo *navigation keys* (*navikeys*), *rocker keys*, *rollers* (teclas de rolagem), *wheels* (teclas em forma de rodas), *softkeys*, *menu keys*, *backstepping keys* (tecla de retrocesso) e outras teclas especiais.
- Teclas de “gerenciamento de chamadas” (*call-management keys*), que são, em muitos aparelhos, substituídas por outras teclas de controle que acumulam dupla (ou mais) funcionalidade(s).
- Teclas físicas para controle de volume, através das quais se pode acessar rapidamente o áudio, ao invés de acessá-lo virtualmente — o que poderia implicar acesso a diferentes menus para se chegar à ação e consequente demora na realização da tarefa.
- Teclas de liga e desliga (*on-off*).

<sup>1</sup> Refere-se ao arranjo das teclas no teclado padrão de computador (tanto em inglês como em português). O nome deriva dos seis primeiros caracteres alfabéticos posicionados no teclado (da esquerda para a direita e de cima para baixo).



- Teclas com propósitos especiais, como acesso direto à internet, ao gravador de voz ou aos tipos físicos de abertura/fechamento do dispositivo — por deslize (*slide*) ou dobra (*flip/hinge*).
- Microfone para entrada de áudio.
- Câmera digital.
- Sensores (como o de luz, proximidade ou reconhecimento de impressão digital).
- Tecnologias *touchpad* (área sensível ao toque que permite interação com o conteúdo digital da tela) ou *touchscreen* (display/tela sensível ao toque, permitindo a manipulação direta do usuário sobre a interface visual, com a ponta de seus dedos ou caneta específica).

Existem também os componentes de interface classificados como dispositivos de saída (*output*), cuja função, como antes relatada, é transmitir informação do dispositivo ao usuário:

- Displays simples ou de tela plana.
- Luzes do tipo LED (*Light Emitting Diode* ou Diodo Emissor de Luz), com o propósito de mostrar o status do aparelho [i.e. (des)carregado, indicador de chamada recebida, de mensagens não lidas, entre outros].
- Fones de ouvido e auto-falantes para saída de som.
- Dispositivo de alarme/emissão de sinal sonoro e de sinal tátil/vibração (servindo como agente de interação, aviso ou de *feedback*).

As figuras 3.1 e 3.2 apresentam os *smartphones* iPhone 4S e Samsung Galaxy S3, respectivamente, com seus dispositivos de entrada e saída para elementos de **hardware** na interface:



Figura 3.1 – Elementos constitutivos tangíveis do *smartphone* iPhone 4S (Fonte: o autor).



Figura 3.2 – Elementos constitutivos tangíveis do *smartphone* Samsung Galaxy S3 (Fonte: o autor).

Tanto o *iPhone* quanto o *Galaxy S3* apresentam **softkeys**, teclas que têm sua função definida de acordo com as legendas (conteúdo) no visor do aparelho (ABREU, 2004). Quando físicas, as *softkeys* geralmente estão posicionadas logo abaixo desse visor. No caso desses dois modelos de *smartphone*, o botão físico principal (nomeado por ambos os desenvolvedores como “Botão Home”) funciona como *softkey*.

É perceptível também que grande parte dos *smartphones* mais recentes são constituídos pela tela em *touchscreen*, o que fez com que as *softkeys* físicas fossem substituídas por *softkeys* virtuais: a tecla virtual acaba mudando de função de acordo com o conteúdo em tela — ora alterando seu layout, ora não o alterando. Weiss (2002) aponta para o fato de que a *softkey* física, quando posicionada mais à esquerda na interface, deve ter a ação primária — sucedendo-se os níveis de ação à medida em que as teclas físicas vão se posicionando à direita.

### 3.2.4 Elementos de *software* da interface de *smartphones*

Como já apresentado no gráfico 3.1, os elementos constitutivos da interface definidos como não-tangíveis (i.e. de *software*), elencados por Kiljander (2004), dividem-se em 3 grandes subsistemas: plataforma da UI (com janelas, layouts, menus e *softkeys*), aplicativos da UI (com ferramentas, funcionalidades e serviços) e *skin* da UI (com ícones, cores, fontes, layouts, imagens e sons).

Esta composição proposta por Kiljander parte de um ponto de vista de identificação dos subsistemas e correlação com o design, ao invés de uma análise sintática ou semântica de seus elementos.

Através de uma outra abordagem, Cybis (2003), ao apresentar a interface humano-computador “como uma linguagem cuja estrutura lexical e sintática é conhecida pelo usuário e pelo sistema informatizado”, cria um **modelo funcional-estrutural de componentes de interfaces humano-computador**. Estes componentes são organizados pelo autor como “objetos de interação”. Cybis (2003) define “objeto de interação” como sendo “um objeto de *software* cujo processamento gera uma imagem que é apresentada ao usuário e com a qual ele pode interagir”. Portanto, **objetos de interação servem como dispositivos de diálogo** entre o sistema e o usuário. As classificações dos objetos de interação propostos por Cybis (2003) foram constituídas, inicialmente, sob a ótica de dispositivos fixos (*desktop*). No entanto, muitos desses objetos aparecem com certa frequência em dispositivos de interação móvel, como os *smartphones*. O quadro 3.1 apresenta os diversos componentes relacionados por Cybis (2003) como objetos de interação. Eles são divididos nas seguintes categorias: "Painéis de Controle", "Controles Compostos", "Controles Simples", "Grupos de Controle", "Campos de Entrada", "Mostradores Estruturados", "Mostradores Simples e "Mostradores de Informações".

MODELO DE COMPONENTES DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR: OBJETOS DE INTERAÇÃO	
Objetos de Interação	<b>Painéis de Controle</b>
	Tela, Janela, Caixa de diálogo, Caixa de mensagem.
	<b>Controles Compostos</b>
	Página de menu, Barra de menu, Painel de menu, <b>Lista de seleção</b> , <b>Lista de combinação</b> .
	<b>Controles Simples</b>
	Botão de comando, Botão de seleção, <b>Caixa de atribuição</b> , <b>Cursor do dispositivo de apontamento</b> , Escala, <b>Dial</b> .
	<b>Grupos de Controle</b>
	<b>Grupo de botões de comando</b> , Grupo de botões de rádio, Grupo de caixas de atribuição, <b>Grupo de campos/mostradores de dados</b> .
	<b>Campos de Entrada</b>
	Campo de dados, Campo de texto, Campo gráfico, <b>Linha de comando</b> .
	<b>Mostradores Estruturados</b>
	Lista e coluna de dados, Tabela de dados, Texto, Gráfico, Diagrama de figura, <b>Diagrama de texto</b> , Mapa.
	<b>Mostradores Simples</b>
	Mostrador de dados.
	<b>Mostradores de Informações</b>
	Rótulo; Mensagem de orientação, de ajuda, de alerta, de aviso, de erro; Indicador de progressão; Efeito sonoro; Motivo melódico; Locução e fala.

\*Os objetos destacados em vermelho não foram encontrados em dispositivos móveis

Quadro 3.1 – Objetos de interação (CYBIS, 2003)

Exemplos de objetos de interação elencados por Cybis (2003) e encontrados em dispositivos de interação móvel são apresentados a seguir. Eles estão agrupados por suas categorias (2ª coluna do quadro 3.1) e destacados abaixo com contorno vermelho, nas respectivas imagens da interface de *smartphones*:

- **Painéis de Controle:** tela, janela, caixa de diálogo, caixa de mensagem.



Figura 3.3 – Painéis de Controle

- **Controles Compostos:** página de menu, barra de menu, painel de menu.



Figura 3.4 – Controles Compostos

- **Controles Simples:** botão de comando, botão de seleção, escala (barra de rolagento/rolagem).



Figura 3.5 – Controles Simples

- **Grupos de Controle:** grupo de botões de rádio, grupo de caixas de atribuição.

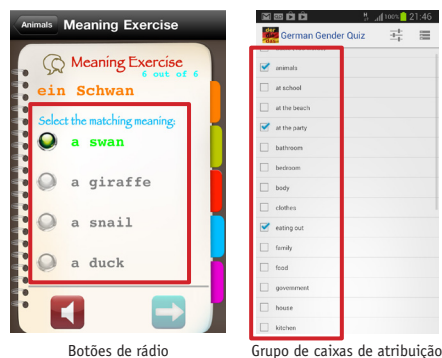


Figura 3.6 – Grupos de Controle

- **Campos de Entrada:** campo de dados, campo de texto, campo gráfico.



Figura 3.7 – Campos de Entrada

- **Mostradores Estruturados:** lista/coluna de dados, tabela de dados, texto, gráfico, diagrama de figura, mapa.

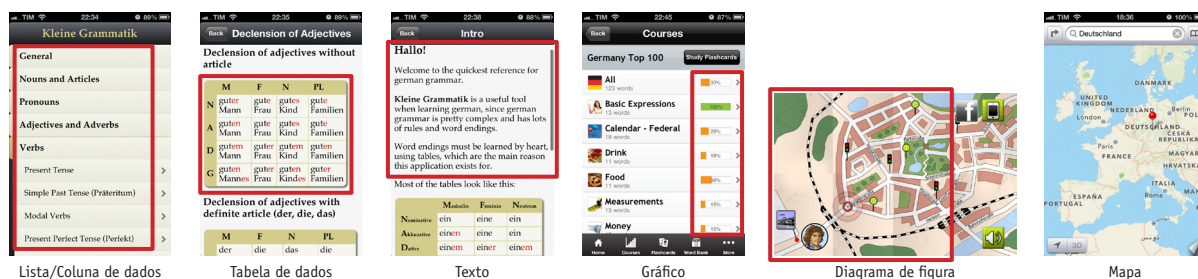
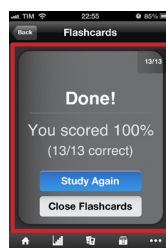


Figura 3.8 – Mostradores Estruturados

- **Mostradores Simples:** mostrador de dados.



Mostrador de dados

Figura 3.9 – Mostradores Simples

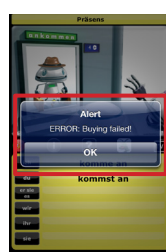
- **Mostradores de Informações:** rótulo, mensagem de orientação/ajuda/alerta/aviso/erro, indicador de progressão, <sup>1</sup>efeito sonoro, <sup>1</sup>motivo melódico, <sup>1</sup>locução ou <sup>1</sup>fala.



Rótulo (em forma de texto)



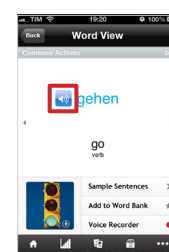
Mensagem (ausente de caixa de mensagem, em forma não-textual para indicação de erro)



Mensagem (em caixa de mensagem, em forma textual para indicação de erro)



Indicador de progressão (temporal)



Ícone para indicação de efeito sonoro/motivo melódico/locução ou fala

Figura 3.10 – Mostradores de Informações

É importante ressaltar que tanto o sistema operacional *iOS* como o sistema *Android* possuem suas próprias descrições de elementos de *software* para o desenvolvimento de aplicativos nas respectivas plataformas. Essas descrições, bem como os exemplos ilustrativos de cada elemento, foram alocadas em "Anexos", para verificação à parte. Com o intuito de fazer uma comparação entre os componentes de interface (objetos de interação) propostos por Cybis (2003) e os elementos de *software* que compõem as linhas guias de desenvolvimento de *apps* para *iOS* (APPLE, 2012) e *Android* (ANDROID, 2013), foi formulada uma **matriz de síntese de elementos de software** (quadro 9.1, também em "Anexos"). Dessa matriz são destacados alguns dos elementos (os mais comuns em DIMs) para se fazer recomendações de projeto, do ponto de vista gráfico-informacional.

A seguir são examinados alguns princípios e recomendações (gerais, seguidos pelos específicos) para o design de interfaces em aplicativos de *smartphones*, que servirão como base teórica para a caracterização e avaliação dos elementos gráfico-informacionais do estudo analítico referente à pesquisa.

<sup>1</sup> Por estes quatro últimos tópicos estarem fora do escopo gráfico-informacional, mas fazerem parte de recursos multimídia e técnicas de *m-learning*, serão analisados juntamente, como recursos do canal auditivo.



### 3.3 Princípios e recomendações gerais para o design de interfaces de *smartphones*

As primeiras pesquisas e desenvolvimento de interfaces para dispositivos *mobile* estavam focadas na adaptação de interfaces *desktop*. No entanto, já é perceptível há algum tempo que existe uma diferença brutal no desenvolvimento de cada uma dessas interfaces, requerendo-se, com isso, uma revisão nos princípios de HCI para a distinção dos elementos de dispositivos fixos dos elementos de dispositivos móveis (CHOI & LEE, 2011; KIM & LEE, 2005).

Kupczik (2009) faz uma seleção de princípios e recomendações gerais para o design da interface de dispositivos de interação móvel, compilando as ideias dos seguintes autores: Chan *et al.* (2002), Weiss (2002), Gong & Tarasewich (2004), Love (2005), Ballard (2007) e Cybis *et al.* (2007). O quadro 3.2 faz um resumo de todos os princípios contemplados pelos autores e agrupados por Kupczik (2009). Não estão listados, necessariamente, na ordem de importância.

Princípios e Recomendações	Autores	Chan <i>et al.</i> (2002)	Weiss (2002)	Gong e Tarasewich (2004)
<b>Diálogo</b>		---	---	Diálogo com conclusão.
<b>Memória</b>		Não exija que o usuário relembre itens.	---	Reduza a carga de memória.
<b>Consistência</b>		Seja consistente com os navegadores <i>web</i> .	Seja consistente.	Busque consistência entre plataformas e aparelhos.
<b>Feedback</b>		Forneça <i>feedback</i> do sinal e do progresso de download.	Forneça <i>feedback</i> .	Ofereça <i>feedback</i> .
<b>Erros</b>		---	"Perdoe" os erros dos usuários.	Permita reverter ações. Prevenção e assistência ao erro.
<b>Experiência</b>		Forneça histórico.	---	Forneça atalhos.
<b>Controle</b>		Evite rolagem.	Forneça a ilusão de controle ao usuário.	Forneça controle ao usuário.
<b>Compatibilidade</b>		---	Consistência entre plataformas.	Design para contextos múltiplos e dinâmicos. Design personalizável.
<b>Dispositivo pequeno</b>		---	Minimizar a digitação.	Considere as limitações no design.
<b>Atenção</b>		---	---	Design para atenção limitada e dividida.
<b>Velocidade e Recuperação</b>		---	Estabilidade do design.	Aplicações devem ser rápidas e suportar interrupção.
<b>Design "de cima para baixo"</b>		Use hierarquia horizontal.	---	Hierarquize a informação.
<b>Design "agradável"</b>		---	Use metáforas, use ícones.	As aplicações devem ser agradáveis e úteis.
<b>Botão de retorno</b>		Ofereça um botão de retorno como em um navegador comum.	---	---
<b>Busca</b>		Limite o escopo. Forneça opções pré-definidas.	---	---
<b>Mobiltidade</b>		---	Design para situações onde pode haver distração e pressa.	---
<b>Multitarefa</b>		---	---	---

Quadro 3.2 (parte 1) – Princípios e recomendações gerais para o design da interface de DIMs. Fonte: baseado em Kupczik (2009).

Princípios e Recomendações	Autores	Love (2005)	Ballard (2007)	Cybis et al. (2007)
<b>Diálogo</b>		---	Tela pequena com pouca informação.	---
<b>Memória</b>		---	---	---
<b>Consistência</b>		Consistência da interface.	Consistência de estilos de interface.	Consistência interna e externa.
<b>Feedback</b>		Forneca <i>feedback</i> e suporte do sistema.	---	---
<b>Erros</b>		---	---	---
<b>Experiência</b>		Poupe tempo de aprendizado.	---	Minimize custo e carga de trabalho.
<b>Controle</b>		---	---	Rolagem de tela adequada.
<b>Compatibilidade</b>		---	Adaptação às diferentes necessidades do usuário. Fornecer opção de personalização.	Interface personalizável.
<b>Dispositivo pequeno</b>		---	Design para dispositivo pequeno. Prever dificuldades de entrada de dados.	Interface não miniaturizada.
<b>Atenção</b>		---	---	---
<b>Velocidade e Recuperação</b>		---	Telas pequenas que carreguem fácil. Movido à bateria. Levar em consideração a inconsistência da conectividade.	Suporte às interrupções.
<b>Design “de cima para baixo”</b>		---	---	Facilidade de navegação.
<b>Design “agradável”</b>		---	---	---
<b>Botão de retorno</b>		---	---	Apoio à seleção de opções.
<b>Busca</b>		---	---	---
<b>Mobilidade</b>		Contexto de uso.	Princípio do transporte. Operação com uma mão. Sempre ligado, sempre conectado.	Adequação ao contexto do usuário móvel.
<b>Multitarefa</b>		Flexibilidade.	Permitir o uso de outras funções.	---

Quadro 3.2 (parte 2) – Princípios e recomendações gerais para o design da interface de DIMs. Fonte: baseado em Kupczik (2009).

Kupczik (2009) afirma que os princípios mais citados são: consistência, *feedback*, controle, compatibilidade, dispositivo pequeno, velocidade/recuperação, mobilidade e experiência. Nota-se que, com relação à **consistência**, os autores estão preocupados com a uniformidade da interface (i.e. de *software*) tanto entre os chamados navegadores *web* (que podem ser entendidos como os próprios sistemas operacionais dos DIMs), como entre os aparelhos (dispositivos de *hardware*). Ao tratar de **feedback**, existe, quase, um consenso entre os autores sobre a necessidade de prover “respostas” ao usuário sobre as atividades que estão em andamento ou terminaram, bem como suporte do sistema caso alguma delas tenha falhado ou sido interrompida. O **controle**, por sua vez, é um princípio que os autores vinculam ao usuário (seja um controle direto, ou indireto). Também está ligado ao objeto de interação “barra de rolagem”. O princípio **compatibilidade** refere-se tanto à personalização do dispositivo ou de sua interface por parte do usuário, como à relação de reconhecimento entre diferentes plataformas. Os autores tratam o princípio **dispositivos pequenos** como um fator inerente aos DIMs, que precisa ser observado adequadamente, prevendo limitações na entrada de dados e



digitação, além da não miniaturização da interface de *desktop*. Já os possíveis problemas com a conectividade e geração de interrupções no uso do DIM são as preocupações do princípio **velocidade e recuperação**. A **mobilidade** está relacionada à variação do contexto de uso: é sugerido o projeto de interfaces que leve em consideração esse fator. Por fim, a **experiência** é tratada sob uma perspectiva diferente de cada autor: enquanto Chan *et al.* (2002) se referem ao histórico que o sistema deve oferecer, Gong & Tarasewich (2004) relatam a necessidade de se oferecer atalhos aos usuários. Love (2005) e Cybis *et al.* (2007) partem para uma perspectiva cognitiva: o primeiro afirmando a necessidade de poupar tempo de aprendizado; o segundo, a necessidade de minimizar custo e carga de trabalho (da memória).

Ainda com relação à experiência, segundo Kiljander (2004), um dispositivo de interação móvel precisa ser projetado tanto para uso intuitivo, quando o usuário tem um primeiro contato com o aparelho, como para um uso eficaz e eficiente, à medida que o usuário vai adquirindo experiência.

Há, geralmente, dois extremos de possibilidades de relação entre um dispositivo móvel e seu usuário: nenhuma experiência prévia por parte do usuário ou boa experiência por parte do mesmo, porém com dispositivos cuja funcionalidade é radicalmente diferente. Isso leva o designer à necessidade de criar novos aparelhos cuja interface e seus elementos sejam intuitivos para ambos os tipos de usuários (aquele sem experiência prévia ou aquele com experiência em outro aparelho), permitindo assim a satisfação durante a interação.

Somente com o passar do tempo, o usuário aprende gradualmente a explorar mais as funcionalidades de seu aparelho, até poder se tornar um *expert* em seu manejo. Muitos acabam, entretanto, não explorando o dispositivo como um todo e restringindo seu uso às suas necessidades mais convenientes no seu dia a dia (e.g. envio de SMS, acesso à internet, acesso aos dispositivos periféricos embutidos no *smartphone*, como câmeras e microfone).

Kiljander (2004) destaca, ainda, que os usuários, à medida em que se tornam “experientes” no uso e interação com seu DIM, acabam por valorizar mais a eficiência (dimensão de usabilidade na qual se mede a quantidade de esforços requeridos para completar uma determinada tarefa ou o tempo em que se leva para realizá-la, segundo Tullis & Albert, 2008). Os usuários experientes preferem a eficiência à intuitividade — pois já dominam o modo de realização da tarefa, buscando fazê-la o mais eficientemente quanto possível. O diagrama 3.1, a seguir, sintetiza a relação entre usuário/experiência/eficiência:

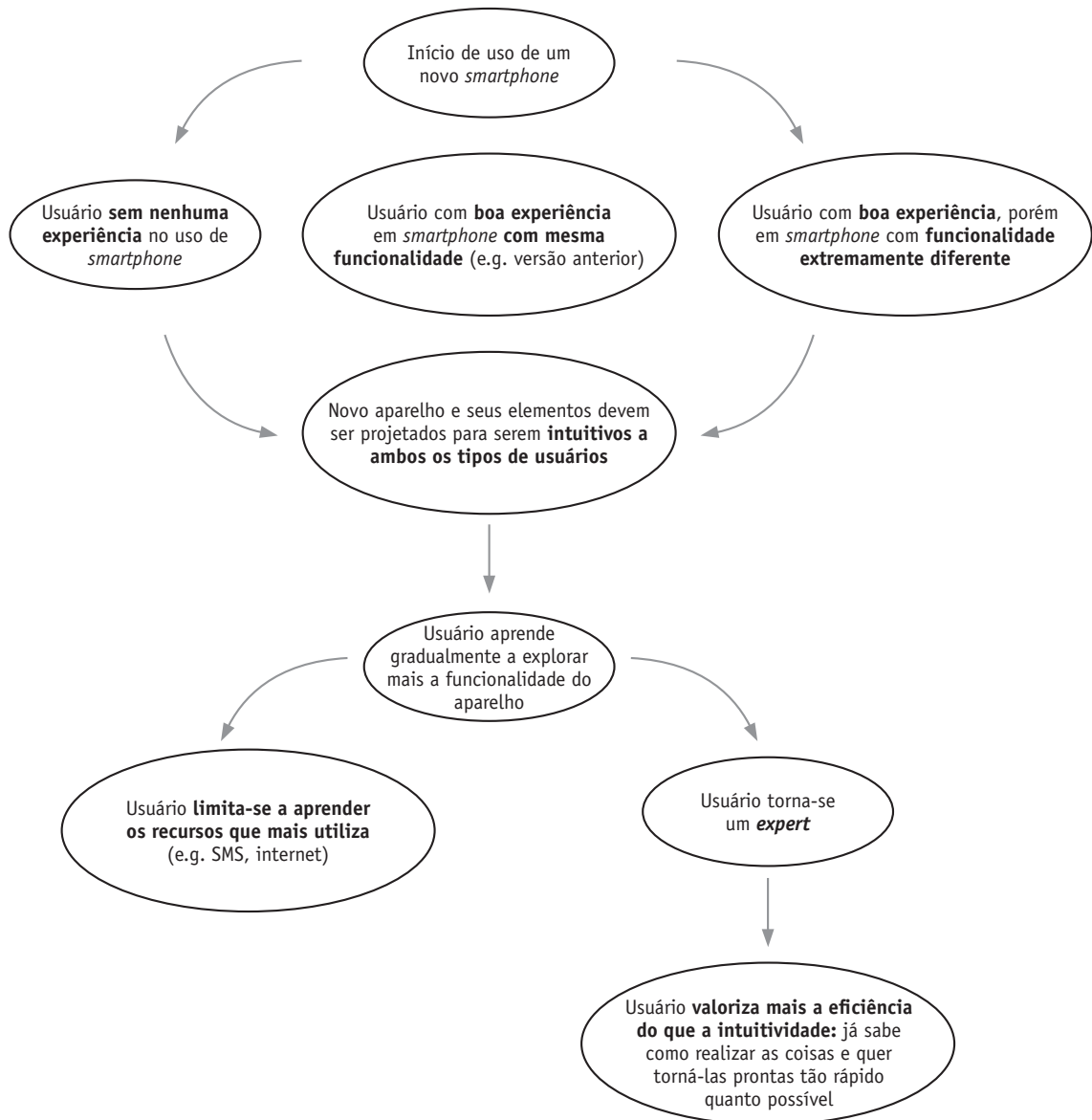


Diagrama 3.1 – Usuário x experiência x eficiência

### 3.4. Apresentação de conteúdo em interfaces de *smartphones*

A questão do tamanho de telas de *smartphones* é algo ainda bastante discutido. A leitura que, em telas reduzidas como as de *smartphones*, pode se tornar mais difícil do que em *desktops*, exige novos modos de apresentação de conteúdo para a maximização de espaço sem sobrecarregar a área de visualização (CYBIS, 2007).

Para esses novos modos de apresentação de conteúdo, vários autores utilizam princípios e recomendações distintos, porém genéricos ao design gráfico. Choi & Lee (2011), ao buscarem em suas pesquisas uma escala compreensiva de medição/mensuração de “simplicidade”, estendem seus estudos para a dimensão do design da informação. Para eles, a simplicidade pode ser obtida através da “estruturação otimizada de itens da interface” e “diminuição da complexidade da informação visual apresentada em textos e gráficos”. Choi & Lee (2011) usam algumas linhas guias propostas por Maeda

(2006) para a obtenção de simplicidade: “redução”, “organização”, “integração” e “priorização”. Eles propõem as aplicações desses princípios nos modos de apresentação de conteúdo em interfaces de *smartphones*.

Com relação à **redução**, deve-se diminuir os passos para acesso à informação final: para a navegação em um *smartphone* ser realizada de forma eficaz e eficiente, necessita-se de menus com pouca hierarquização, sendo essa uma forma de se obter simplicidade. O *iPhone*, por exemplo, permite acesso aos aplicativos com um único toque no botão virtual, porém os menus dentro dos aplicativos têm uma média de 3-4 níveis hierárquicos.

A **organização** é relatada por Maeda (2006) como o principal componente de simplicidade. Choi & Lee (2012) afirmam que através desse princípio é possível diminuir o carregamento cognitivo do usuário para um processamento eficiente de *chunks* de informação. *Chunks* ou *princípio de chunking* refere-se ao princípio de se agrupar uma quantidade grande de informação em uma unidade pequena e manejável de memória (um *chunk*), que pode ser “aberta” (usada) em momentos específicos para seu uso (Mayer, 1999). Choi & Lee propõem que itens similares devem ser organizados na mesma categoria do menu. Eles podem, se possível, ser organizados por pastas conforme seu conteúdo ou conforme algum elemento que os caracterize — essa possibilidade de organização da interface está disponível tanto no sistema *iOS* como no *Android*.

A **integração** é o princípio que se refere à consistência nos itens de interface e formas de navegação. Obter simplicidade através de consistência de “elementos” e “caminhos” reforça e facilita a criação de mapas mentais de navegação comuns aos usuários.

Já o princípio **níveis de prioridade** é abordado através da forma com que o designer projeta a interface, organizando elementos de acordo com sua importância. Isso facilita a cognição do usuário na navegação e interação. Porém, em certos casos, é necessário deixar que o usuário diga “a forma com que quer priorizar suas atividades”, isto é, é necessário permitir uma customização da interface por parte do usuário. Seja por reposicionamento de botões virtuais na mesma tela (como é disponível em ambos os sistemas *iOS* e *Android*) ou por *Home Screens* separadas, nas quais usuários agrupam seus *widgets* e *botões virtuais* de acordo com seus gostos e necessidades (como permite o sistema operacional *Android*).

O quadro 3.3 sintetiza os princípios de busca pela simplicidade levantados por Maeda (2006) e propostos por Choi & Lee (2012) para a interface de *smartphones*:

<b>Redução</b>	Diminuição de passos para acesso à informação final. Menus com pouca hierarquização para se obter simplicidade.
<b>Organização</b>	Principal componente da simplicidade (MAEDA, 2006). Itens similares devem ser organizados na mesma categoria de menu ou página. Busca pela diminuição do carregamento cognitivo do usuário.
<b>Integração</b>	Consistência de elementos visuais e caminhos de navegação. O que é consistente é melhor lembrado.
<b>Níveis de prioridade</b>	Elementos da interface são organizados de acordo com a importância. Entretanto, o usuário deve ter a possibilidade de customizar, dizendo a si mesmo e ao sistema o que é mais importante para ele.

Quadro 3.3 – Princípios de busca por simplicidade (MAEDA, 2006) aplicados em interfaces de *smartphones* (CHOI & LEE, 2012).

Além dos fatores técnicos que necessitam de recomendações e princípios de design para um melhor aproveitamento da interface, existem fatores provenientes do design da informação. A seguir, descrevem-se algumas recomendações mais específicas sobre a tipografia em dispositivos de interação móvel, o uso de imagens, a relação texto-imagem, cores em interfaces digitais e o uso de recursos multimídia.

### 3.5. Tipografia

A primeira coisa que precisa ser levada em consideração na escolha tipográfica é o meio para o qual o tipo foi originalmente projetado (BRINGHURST, 2005). A tipografia desenvolvida para sistemas computacionais, especialmente a que envolve internet, tem como desafios a resolução de tela, a disponibilidade de fontes, as variações na reprodução de cor e contraste, além das variações no tamanho do tipo. Os dispositivos móveis compartilham também essas questões, ampliando-as e adicionando uma série de questões referentes ao padrão de uso e particularidades de cada dispositivo (HOOBER & BERKMAN, 2012).

Ao pensar em tipografia para *smartphones* é necessário levar em consideração que tais dispositivos são usados nas mais amplas possibilidades de condições ambientais (e.g. chuva, pouca luminosidade); e que os usuários estão sujeitos à interrupção (BALLARD, 2007; HOOBER & BERKMAN, 2012; LOVE, 2005), além de estarem olhando para a tela por grande parte da interação. Os elementos tipográficos devem ser fáceis de serem encontrados, de fácil leitura e compreensibilidade (HOOBER & BERKMAN, 2012).

O conjunto de tipos (fontes) usados pode influenciar em como os usuários interpretam e percebem o aplicativo que está sendo usado (GINSBURG, 2011). O uso de fontes fantasia, por exemplo, pode parecer amigável e “acessível” ao usuário, dentro de certos projetos de aplicativos

(como aplicativos lúdicos, de arte ou relativos a temas infantis). No entanto, podem também parecer informais demais, além de não passarem confiança e profissionalismo, em projetos como os de aplicativos para transmissão de notícias financeiras (GINSBURG, 2011).

Alguns dos *softwares* usados para o desenvolvimento de aplicativos para *mobile*, como o *Interface Builder* para *iOS*, utilizam fontes *default*, como a *Helvetica*, para o texto inserido. A *Helvetica* é uma tradicional fonte sem serifa escolhida pela sua legibilidade<sup>1</sup> e versatilidade em dispositivos *iPhone*. Ginsburg (2011) e Hooper & Berkman (2012) afirmam, no entanto, que aplicativos com longos textos necessitam de fontes serifadas (como a *Times New Roman*, também uma fonte *default*), pois este tipo de fonte contém detalhes estruturais em seu traço (i.e., as serifa) que “conectam” as letras sequencialmente, fazendo-as parecer mais fáceis de ler — o que não ocorre com fontes sem serifa, como a *Helvetica*. Para se usar uma fonte serifada e não ter a perda de traços sutis no processo de renderização da fonte, Hooper & Berkman (2012) aconselham o uso de fontes com **serifa quadrada** (conhecida também como serifa egípcia). Os autores relatam que esse tipo de fonte funciona bem na interface de DIMs: as referidas serifa (que podem se perder na renderização de fontes do tipo *Times New Roman*, por causa de suas terminações muito finas) vão aparecer mesmo nas fontes renderizadas. Fontes com serifa quadrada se mantêm legíveis também em más condições de luminosidade, sendo as fontes *default* de alguns *eReaders* populares. A figura 3.10 mostra os três tipos de fontes já citados, sendo a primeira um exemplo de sem serifa, a segunda uma serifada mais afinada e a terceira uma fonte com serifa quadrada:

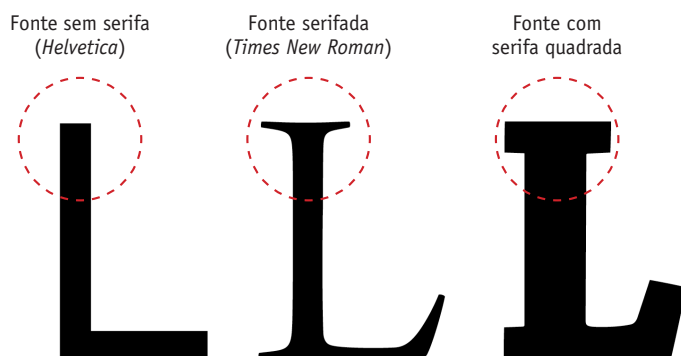


Figura 3.10 – Exemplo de fonte sem serifa, com serifa “sútil” (própria de fontes humanistas) e com serifa quadrada (da esq. para a dir.)  
Fonte: Hooper & Berkman (2012)

O uso de uma quantidade grande de fontes em uma mesma interface digital, entretanto, pode ocasionar um ruído visual e tornar o aplicativo mais difícil de ser compreendido ou interpretado — assim como ocorre em um layout impresso. Ginsburg (2011) sugere limitar o uso a uma ou duas famílias de fontes em uma interface de DIM. Ao invés do designer criar hierarquia pelo uso de diferentes famílias tipográficas, pode-se fazer isso por variações no tamanho e peso da fonte (e.g. uso de *bold* ou *black*) — criando assim um sistema visual interessante usando apenas uma família

<sup>1</sup> Legibilidade: (*readability*): “facilidade com que o olho absorve a mensagem e se move ao longo da linha” (LIEBERMAN, 1967).

de fontes. Deve-se ficar atento, segundo Hooper & Berkman (2012), com o fato de que a variação do peso da fonte em telas de tamanho reduzido pode fazer com que haja uma notável distorção entre as larguras dos caracteres (mesmas fontes de pesos diferentes podem ter larguras diferentes em seus caracteres), como apresentado na figura 3.11. Além da variação no peso da fonte, outros elementos também podem ser adequados para dar ênfase a determinadas partes do texto (e.g. cor, forma, posição, uso do espaço em branco) (HOOBER & BERKMAN, 2012). Prudência e olhar criterioso na composição visual final do texto e dos elementos hierárquicos verbais é fundamental para evitar problemas.



Figura 3.11 – Helvetica com o peso “Normal” (acima) e “Heavy” (abaixo). As larguras dos caracteres variam, sendo representados por “x” e “y”. Fonte: Hooper & Berkman (2012).

Há, ainda, variações como o “entrelinhas” (*leading*, que é a distância vertical entre duas linhas consecutivas no texto, medidas a partir das linhas-base do caractere) e o “entreletras” ( *Kerning*, que é a distância entre dois caracteres consecutivos na mesma palavra) que podem ser ajustados pelo designer para melhorar a disposição tipográfica na interface de um aplicativo. O uso de entrelinhas (medido em pontos), maior do que o ponto do corpo do texto (e.g. corpo de texto = 10pt, entrelinhas = 13pt) pode oferecer uma melhora na legibilidade, principalmente em condições desfavoráveis para a leitura em *smartphones*, como em ambientes com baixa luminosidade ou usuário em movimento. Contudo, um entrelinhas muito espaçoso pode comprometer o sentido de unidade que existe entre duas linhas consecutivas de um texto. A figura 3.12 apresenta duas situações distintas de entrelinhas: à esquerda, a interface de um aplicativo onde o texto possui hierarquia de informação correta (i.e. uso de uma só família tipográfica, porém com título bem distinto do texto pelo seu peso, em *bold*, e pelo corpo ligeiramente maior; a entrelinha título-texto é maior do que a de texto-texto). À direita, título se destaca do texto pelo peso e corpo, porém a entrelinha título-texto é menor do que a texto-texto, causando leve ruído:



Figura 3.12 – Correta hierarquização entre título e texto, além de entrelinhas adequado (esq.); entrelinhas inadequado: título-texto (b) menor do que texto-texto (c). Fonte: o autor

Para o desenvolvimento de aplicativos para *iPhone*, a *Apple* disponibiliza, por padrão, tanto fontes serifadas como sem serifa, incluindo também fontes fantasia e manuscritas. A seguir, no quadro 3.4, a lista completa de fontes disponíveis para *iPhone*, no *iOS 6*:

FONTE	ESTILO SUPORTADO
American Typewriter	Bold, Light, Condensed, Condensed Bold and Condensed Light; no italics
Apple Gothic	Plain
Arial	All
<b>Arial Rounded MT Bold</b>	No italics
Courier New	All
Georgia	All
Helvetica	All
Heiti	Light, Medium
Hiragino Kaku Gothic	Plain
<b>Market Felt</b>	All
Times New Roman	All
Trebuchet MS	All
Verdana	All
<i>Zapfino</i>	All

\* Nota: American Typewriter, Courier New, Georgia e Times New Roman são fontes serifadas.

Quadro 3.4 – Fontes (pré)disponíveis para *iPhone* (*iOS 6*). Fonte: Ginsburg (2011)

Outras fontes podem ser adicionadas a aplicativos construídos para *iPhone*, porém haverá um aumento do tamanho do arquivo (em megabytes), podendo dificultar o download e carregamento do aplicativo.

O desenvolvimento de dimensões tradicionais da tipografia, como escala (fontes seguindo uma escala harmoniosa no aumento ou diminuição de seu tamanho), espaço, ritmo e alinhamento com o grid é essencial para ajudar os usuários a entenderem rapidamente uma tela de informações (ANDROID, 2013). O sistema *Android* (versão *Ice Cream Sandwich* e posteriores) utiliza uma nova família tipográfica chamada “Roboto”. Essa família foi criada para cumprir os requisitos de *UI* e de telas de alta resolução, como a do *Galaxy S3*. Ela está disponível nas versões regular, *bold*, itálico e *bold-itálico*. Trata-se de uma fonte sem serifa, que preza pela legibilidade e leveza em sua versão

regular. A figura a seguir é um exemplo da comparação dos diferentes pesos e corpo da “Roboto” disponível no website do *Android* (ANDROID, 2013).

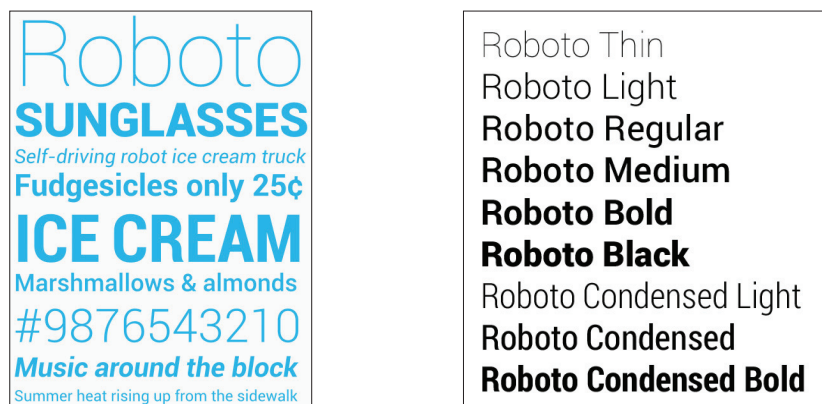


Figura 3.13 – Fonte “Roboto” desenvolvida para *Android*. Fonte: Android (2013)

Enquanto o tamanho da fonte é medido em pontos (pt) no *iOS*, ele é medido em “pixels de escala independente” (*scale-independent pixels*, ou *sp*) no *Android* — parecendo, este último tipo de medição, ter uma maior maleabilidade de tamanho de fonte. Isso se comprova pelo tamanho de fonte *default* para os elementos de interface do *iOS*: o texto na barra de navegação deve ser de 20pt enquanto que os rótulos dos pictogramas da *tab bar* devem ter 10pt (GINSBURG, 2011). A padronização exigida pelo sistema do *iPhone* garante uniformização do layout (dentro do *app* e com relação a outros *apps* que seguem essas recomendações) e a certeza de que os elementos de *UI* já foram testados e aprovados. Entretanto, essa padronização pode vir a restringir possíveis aperfeiçoamentos de interfaces pelos desenvolvedores de *apps*, que poderiam aprimorar os elementos de *UI* e, por comodidade, utilizam os pré-definidos pela *Apple*.

Após uma visão geral de alguns elementos tipográficos que influenciam na *UI* de aplicativos para *smartphones*, apresenta-se no quadro 3.5 uma síntese de *guidelines* proposta por Hooper & Berkman (2012). Elas destinam-se à seleção de tipografia para dispositivos móveis (caracterizados por suas telas reduzidas):

---

#### GUIDELINES PARA SELEÇÃO DE TIPOGRAFIA PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

---

- 1 Altura-X deve medir entre 65% e 80% da altura de versal (altura da caixa alta).
  - 2 Miolos dos caracteres (*counter forms*) bem abertos; usar formas não-quadradas (*squared-off shapes*) para pequenos miolos em *bitmap*.
  - 3 Formato não-curvilíneo (em hastes ou serifa); formas retas, com a mesma largura das linhas.
- 

Quadro 3.5 – *Guidelines* para seleção de tipografia para dispositivos móveis (continua).



- 
- |   |  |
|---|--|
| 4 | As descendentes (partes dos caracteres que se estendem abaixo da linha base) não devem ser longas: evitar exceder 15% a 20% da altura total da caixa alta, para não ser necessário um entrelinhas excessivo. |
|---|--|
- 
- |   |  |
|---|--|
| 5 | As ascendentes não devem passar a altura da caixa alta (altura de versal). |
|---|--|
- 

#### TIPOGRAFIA ADEQUADA PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS DEVE TAMBÉM...

- 
- |   |  |
|---|--|
| 6 | Ser eficiente no uso do espaço. Adequar a largura da fonte de tal forma a permitir uma altura suficiente para os usuários lerem os caracteres. |
|---|--|
- 
- |   |   |
|---|---|
| 7 | Fazer com que a fonte não pareça comprimida (evitando <i> Kerning</i> negativo ou interferência manual na largura). |
|---|---|
- 
- |   |   |
|---|---|
| 8 | Ter o <i> Kerning</i> bem ajustado. As letras não devem disputar espaço entre elas, nem mesmo ter vácuos que façam parecer que as palavras foram quebradas. |
|---|---|
- 
- |   |  |
|---|--|
| 9 | Ter a largura igual (ou similar) para todos os pesos e estilos da fonte (para não haver problemas no uso de itálicos ou <i> bold</i> para ênfase). |
|---|--|
- 
- |    |  |
|----|--|
| 10 | Usar serifas muito sutis somente quando beneficiem a forma final da fonte. |
|----|--|
- 
- |    |   |
|----|---|
| 11 | Incluir itálicos “verdadeiros” — não oblíquas forçadas pela inclinação de fontes regulares. Elas preservam a legibilidade/leitabilidade, ao mesmo tempo que são diferentes o suficiente para se destacarem do corpo de texto. |
|----|---|
- 
- |    |   |
|----|---|
| 12 | Ser parte de uma família completa de fontes, podendo usar versões com serifa e sem serifa para diferentes partes do layout, bem como usar pesos diferentes para cada parte, caso haja espaço em tela. |
|----|---|
- 
- |    |  |
|----|--|
| 13 | Ser consciente das necessidades e distinções culturais (i.e. alguns caracteres são usados somente em certos idiomas, como o “ß” no alemão) |
|----|--|
- 

Quadro 3.5 – *Guidelines* para seleção de tipografia para dispositivos móveis. Fonte: Hooper & Berkman (2012)

### 3.5.1 Legibilidade e leitura

A forma de uso de *smartphones* é diferente da forma de uso de *desktops*. Esta diferença se torna ainda maior se os compararmos a materiais impressos. Sob o ponto de vista de Hooper & Berkman (2012), os dispositivos de interação móvel estão mais próximos, talvez, de sistemas de sinalização: devem ser compreendidos por grupos distintos de usuários, sob um amplo campo de condições ambientais e fatores relativos à própria condição momentânea do usuário (e.g. luminosidade escassa; problemas de visualização causadas por intempérie como a chuva; movimentação do usuário; interrupção no instante de uso do dispositivo/sistema). A apresentação da mensagem está competindo com “milhões” de outros estímulos no campo visual. Portanto, DIMs devem ser projetados apropriadamente para se destacarem no meio destes outros estímulos. Fatores importantes para isso são a legibilidade e a leitura de elementos e mensagens textuais em suas telas.

A **legibilidade** (*legibility*) diz respeito à facilidade com que uma letra pode ser distinguida de outra (LIEBERMAN, 1967). Ela é uma dimensão da tipografia importante para a avaliação unitária de cada letra, tendo haver com a capacidade de reconhecê-las — não diz respeito, necessariamente, à compreensão visual de longas porções de texto. A importância da legibilidade está presente no reconhecimento de letras e de palavras em tabelas ou listas, não em textos com várias linhas.

*Smartphones* têm como característica a apresentação de pequenos conjuntos de letras ou palavras, formando listas ou tabelas (como itens de menu e listas de contatos telefônicos). A legibilidade de seus elementos tipográficos se faz importante por vários fatores: “uso interrompível” do dispositivo, interferências do ambiente e realização de tarefas simultâneas do “usuário móvel”.

O quadro 3.6 apresenta *guidelines* propostas por Hooper & Berkman (2012) para a melhoria da legibilidade em dispositivos de interação móvel:

GUIDELINES PARA LEGIBILIDADE EM DISPOSITIVOS MÓVEIS (HOOBER & BERKMAN, 2012)	
1	Evitar o uso de caixa alta para o texto. Usuários leem parágrafos em caixa alta cerca de 10% mais lentamente do que em caixa baixa (NIELSEN, 2000)
2	Usar fontes que tenham mais caracteres visualmente distintos, mantendo a unidade desejada da forma do conjunto de caracteres. Esse fator é importante porque, com a idade, a pupila encolhe, permitindo a entrada de menos luz nos olhos e dificultando o reconhecimento instantâneo de formas pouco distintas.
3	Buscar usar cores sólidas para o <i>background</i> de texto, pois <i>backgrounds</i> baseados em formas gráficas ou texturas muito salientes interferem na habilidade dos olhos para diferenciar os elementos (saber o que está em primeiro plano e o que está em segundo plano).
4	Fontes serifadas podem ajudar ou não na leitura, por isso é difícil explicar genericamente sobre elas. É necessário uma análise de caso a caso. Já fontes sem serifa são <i>default</i> , como já citado, para certos <i>softwares</i> de desenvolvimento de aplicativos para <i>mobile</i> . É o caso da <i>Helvetica</i> para <i>iOS</i> . Outra fonte já testada e recomendada por especialistas da área é a <i>Verdana</i> : ela tem uma altura-x maior e formas mais simples, projetada especialmente para uma boa legibilidade em tela.
5	Os textos devem ser, geralmente, alinhados à esquerda. Somente itens como os títulos (de telas, de janelas ou box) devem ser centralizados.
6	Considerar como densidades diferentes de pixels afetam tamanhos físicos de elementos no <i>smartphone</i> pesquisado. Plataformas <i>mobile</i> diferentes precisam de diferentes densidades de pixel para formar suas estruturas visuais.

Quadro 3.6 – *Guidelines* para legibilidade em dispositivos de interação móvel. Fonte: Hooper & Berkman (2012)

Além da legibilidade, existe uma outra dimensão igualmente importante para a tipografia em *smartphones*: trata-se da **leiturabilidade**. A leiturabilidade (*readability*), segundo a definição já apresentada de Lieberman (1967), é a “facilidade com que o olho absorve a mensagem e se move ao longo da linha”. Ela representa a qualidade de conforto visual, que é importante para a compreensão de longas porções de texto. Ao contrário da legibilidade, a leiturabilidade não envolve somente a

questão do formato e desenho dos caracteres de uma família tipográfica: ela envolve questões como a escolha e disposição das palavras, a estrutura da sentença, o comprimento das linhas, os níveis de atenção proporcionados pelo usuário na leitura e até mesmo o vocabulário utilizado na redação do texto, com linguagem apropriada ou não (EASTERBY, 1984).

Benson (2006) descreve um trabalho realizado por Punchcut junto a *QUALCOMM* (empresa de tecnologia ligada a dispositivos *mobile*), no qual foram determinados, através de estudos, três diferentes tipos de comportamento do ser humano na leitura e entendimento de textos em DIMs. O quadro 3.7 apresenta esses modos de leitura, divididos em *Glance* (Relance), *Scan* (Exame) e *Read* (Leitura):

---

**MODOS DE LEITURA EM INTERFACES DE DISPOSITIVOS DE INTERAÇÃO MÓVEL**  
(BENSON, 2006)

---

<b>Relance (<i>Glance</i>)</b>	A atenção dada ao DIM é secundária: nesse modo de leitura, o foco principal do usuário não está no dispositivo, e sim, na tarefa paralela. Os usuários podem estar em trânsito (movimento) e precisam acessar rapidamente ações frequentes ou críticas (e.g. recebimento de SMS, desativar alarme ou ligação). Eles dependem da identificação de padrões e formas neste modo. Não há foco nos detalhes.
<b>Exame (<i>Scan</i>)</b>	Usuários estão navegando pelo DIM, classificando e selecionando elementos, se movimentando por listas de escolha e opções de menu. Eles detêm atenção maior do que quando olham de relance, mas não têm foco total no dispositivo.
<b>Leitura (<i>Read</i>)</b>	Usuários já haviam identificado a informação desejada. Estão revendo e compreendendo a informação. Focam totalmente no assunto desejado.

---

Quadro 3.7 – Modos de leitura em dispositivos de interação móvel (BENSON, 2006).

Como *guidelines* para leiturabilidade na apresentação de mensagens em *smartphones*, Hooper & Berkman (2012) sugerem atenção especial para 4 fatores: uso do vocabulário, imagem atuando como apoio, *overflow or truncation* e comprimento de linha — de acordo com o quadro 3.8:

---

**GUIDELINES PARA LEITURABILIDADE NA APRESENTAÇÃO DE MENSAGENS**  
**EM DISPOSITIVOS DE INTERAÇÃO MÓVEL** (HOOBER & BERKMAN, 2012)

---

<b>Vocabulário</b>	O vocabulário que será usado em elementos como texto de títulos, menus e notificações deve ser direto e com termo familiar ao usuário. Evitar o uso de termos ambíguos ou que sejam somente do conhecimento dos desenvolvedores ou de seus <i>stakeholders</i> . Evitar títulos vagos ou ambíguos, pois podem causar confusão.
<b>Imagens como apoio</b>	Imagens podem reforçar o significado pretendido pelo texto/vocabulário. Elas podem clarear o sentido de certos termos ou ações, porém devem ser evitadas, caso seu uso remeta a significados arbitrários ou requiera aprendizado do sentido.
<b><i>Overflow or truncation</i></b>	É preciso se certificar de que os títulos, rótulos de botões e de <i>softkeys</i> , itens de menus, entre outros, caibam (sem ajustes) no espaço destinado a eles. Não deve ser permitido que se estendam para fora da tela (gerando scroll) ou que “quebrem” o texto para ajuste. No caso de algumas listas, tabelas ou rótulos descritivos, o texto precisa ser fracionado. Se possível, não fracionar palavras. Usar elementos gráficos que indiquem a continuação do texto (e.g. reticências, setas), bem como permitir menus ou janelas <i>overflow</i> para ter uma visão geral do texto.

---

Quadro 3.8 – *Guidelines* para leiturabilidade na apresentação de mensagens em dispositivos de interação móvel (continua)

**Comprimento  
de linha**

A largura ideal, na verdade, depende de múltiplos fatores (e.g. tamanho da tela, tamanho da linha, tamanho da fonte,  *Kerning*, margens, coluna, entre outros). É adequada a inserção de 50 a 60 caracteres por linha. Caso seja necessário linhas mais longas, deve-se aumentar o entrelinhas (120 caracteres já causam dificuldades na leitura).

Quadro 3.8 – *Guidelines* para legibilidade na apresentação de mensagens em dispositivos de interação móvel.  
Fonte: Hooper & Berkman (2012).

Observa-se, entre outros, o destaque que pode ser dado às imagens na apresentação de informação. Elas podem ir além do apoio ao texto, gerando conteúdo por si próprias, de acordo com o repertório do usuário. As diferentes formas com que são representadas, as técnicas em que são desenvolvidas e o apelo que causam vão ser analisados no item 3.6.

### 3.6 Uso de imagens

Imagens são usadas de diferentes formas, em diversos contextos e para diferentes objetivos dentro de aplicativos de *smartphones*. Elas podem acompanhar os nomes dos contatos telefônicos (a foto da pessoa) — talvez sendo esse o princípio mais antigo e mais comum do uso de imagens nestes dispositivos. Podem, também, estar compostas junto com o texto, auxiliando-o para o entendimento de algum conceito ou passagem de uma mensagem dentro do aplicativo. Além disso, podem compor a chamada *Launch Image*, que é a imagem que serve como tela de introdução ao aplicativo, enquanto ele está sendo “carregado” (APPLE, 2012; GINSBURG, 2011).

A definição do que é uma imagem, uma textura ou simplesmente um elemento gráfico-morfológico é algo complexo, que ultrapassa as fronteiras do suporte digital, servindo de assunto para abordagens anteriores ao próprio surgimento de *smartphones*. Não será, no entanto, foco de estudo dessa pesquisa.

Os modos de simbolização (Verbal, Pictórico-verbal, Pictórico e Esquemático) definidos por Twyman (1979), em sua proposta de classificação de variáveis na linguagem gráfica, serão adotados para as definições mais abrangentes que necessitarem do design da informação.

Em *smartphones* é muito comum o uso de certos elementos gráficos tratados pela literatura de HCI como **ícones**. Seguindo a classificação de variáveis na linguagem gráfica propostas por Twyman (1979), o que seria chamado de “ícone” em HCI é um elemento pertencente ao modo de simbolização pictórico-verbal (com a ilustração sendo considerada a parte pictórica, e seu rótulo/texto de legenda, sendo a parte verbal). Recomendações para o desenvolvimento do elemento “ícone” na interface de *smartphone* são detalhadas no subitem a seguir.

### 3.6.1 Ícones

Em um *software*, o termo “ícone” é comumente usado para designar qualquer pequena imagem, sendo ou não sendo similar física ou conceitualmente ao objeto a que ela se refere (GINSBURG, 2011). De acordo com os desenvolvedores *Android*, um ícone é um gráfico que ocupa uma pequena porção da tela e fornece uma representação rápida e intuitiva de uma ação, um estado ou um aplicativo (ANDROID, 2013).

O termo “ícone” é usado também por Hooper & Berkman (2012), neste caso, para denotar “uma representação gráfica para ativar funções ou destinos”, sendo considerada pelos autores como “link icônico”. Ele se diferencia de outros elementos de interface porque a parte do “ícone” (i.e. pictórica) é a mais proeminente em sua composição. Ícones bem projetados são de fácil recordação e entendimento, tanto para aplicativos como para websites. Eles são ideais para *home screens* dos DIMs quando estas se apresentam na forma de **grid de aplicativos** (caso obrigatório no *iOS* e opcional no *Android*) ou na forma de listas. A Apple (2012) utiliza o termo “**ícones de aplicativos**” (*App Icons*) para os ícones posicionados na *home screen* do seu sistema *iOS*. O *Android*, por sua vez, os define como *Launcher icons* (“ícones iniciais”). Em ambos os casos, na tela *touchscreen*, basta que eles sejam tocados com os dedos para iniciar o aplicativo. Sua designação pictórica deve sintetizar de uma maneira nítida e direta a identidade visual do *app*.

As medidas oficiais dos ícones de aplicativos para *iPhone* são 57 x 57 pixels (114 x 114 pixels para alta resolução). Esses ícones, após desenhados, recebem automaticamente do *iOS* os seguintes efeitos ao aparecerem no grid: cantos arredondados, sombreamento (*drop shadow*) e efeito de reflexo (*reflective shine*). No *Android*, entretanto, os ícones de aplicativos têm a medida de 48 x 48 dp (*density-independent pixels*) e há uma maior liberdade no layout do seu formato: as diretrizes do sistema aconselham o uso de silhuetas distintas, inclusive com leve efeito de perspectiva, se necessário. Na figura 3.14 é possível comparar os ícones para aplicativos no *iOS* (versão 6.0) e no *Android* (versão 4.3 *Jelly Bean*):

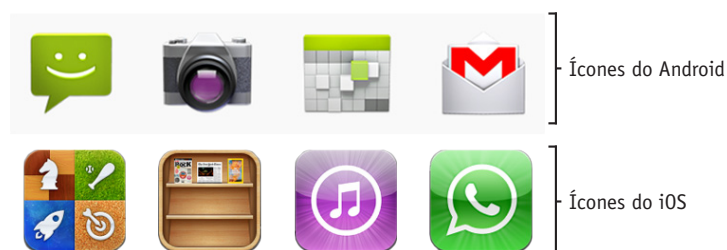


Figura 3.14 – Ícones do *Android* (*Launcher Icons*) e Ícones do *iOS* (*App Icons*). Fontes: Android (2013); o autor

Além do modo de arranjo de ícones “**grid de aplicativos**”, existem outros arranjos, como o “**formato carrossel**” (com ícones intercalados em um efeito 3D de giro), “**menu fixo**” ou “**abas**”, que também podem ser encontrados em *smartphones* — especificamente na plataforma *Android*.

Ícones podem variar de acordo com o seu grau de interatividade. **Ícones fixos** são compostos por uma imagem estática para sua representação. Eles devem ser claros na explicação de sua função/objetivo e não podem se perder no background ou serem confundidos por outros ícones ou elementos da página (ANDROID, 2013; HOOBER & BERKMAN, 2012). **Ícones de status** mudam de acordo com a condição da ação que representam: pode-se tratar de uma mudança externa ao DIM (e.g. representação de condições climáticas ou data), uma mudança em seu sistema (e.g. indicação de mensagem em caixa de entrada do e-mail) ou ainda uma mudança de estado provocada pelo usuário (e.g. reposicionamento do ícone). Nos ícones de status, a base da forma original do ícone é mantida enquanto que alguma característica visual é alterada (e.g. brilho sobreposto; mudança de cor ou contraste, acréscimo de algum elemento visual diferenciador em seu formato base). **Ícones interativos** têm funcionalidade em si mesmos. Eles alteram seu layout automaticamente de acordo com a função que representam. **Widgets** são exemplos de ícones interativos (HOOBER & BERKMAN, 2012).

Alguns princípios de design de imagens em interfaces digitais relatados por Mullet & Sano (1995) são utilizados pelo guia de diretrizes da Apple (2012) no desenvolvimento de diversos tipos de ícones para dispositivos móveis, segundo Ginsburg (2011). Eles são válidos também para os ícones desenvolvidos para *Android*. Trata-se da iminência, generalidade, coesão e comunicabilidade. A **iminência** tem haver com o quão facilmente um ícone é percebido: usuários não devem ter de parar para interpretá-los. A **generalidade** indica o nível de abrangência da representação do ícone: ícones devem representar um campo mais amplo de conceitos similares ao invés de um objeto em particular. Para exemplificar, existem três diferentes ícones em aplicativos nativos do *iPhone* para representação de vídeo, conforme a figura 3.15: uma tv/monitor, uma câmera de vídeo e um rolo de filmes. Todos eles condizem com suas intenções (função "reprodução de vídeo"), mesmo sendo de origens diferentes: o rolo de filmes remete ao cinema antigo, fazendo alusão a um objeto que é muito mais antigo que a gravação de vídeo via celular; a vídeo câmera no formato em que aparece também já está em desuso mas mantém o significado; e o monitor/tv, que tem a forma mais genérica dentre os 3 ícones, pode ser representativo para outras abordagens além da reprodução de um vídeo. A rotulagem desempenha papel importante nos 3 casos.



Figura 3.15 – Três tipos diferentes de ícones para representação de vídeo: tv/monitor; câmera de vídeo e rolo de filmes.  
Fonte: Ginsburg (2011)

A **coesão** refere-se ao estilo e forma da representação pictórica: sistemas pictóricos coesos em sua forma sintática e semântica são mais fáceis de serem interpretados e entendidos. Um exemplo é o sistema pictórico do aplicativo *FANBALL*, para *iPhone* (figura 3.16). Trata-se de um *app* que apresenta notícias de 4 esportes diferentes: futebol americano, baseball, hockey no gelo

e basquetebol. Sua *tab bar*, por conta disso, apresenta ícones cujos pictogramas são consistentes semanticamente (usam as bolas de cada esporte para representá-los) e nos elementos morfológicos (traços, formas e cores similares). Haveria uma inconsistência se todos os esportes fossem representados por bolas e somente o basquete, por exemplo, por um cesta.

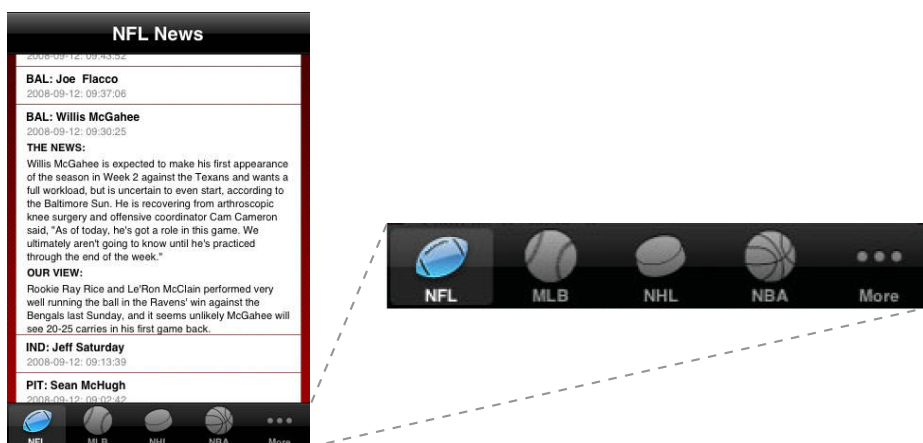


Figura 3.16– *Tab bar* do sistema pictórico do aplicativo *Fanball*: consistência nos pictogramas

A **comunicabilidade** diz respeito à representação do ícone dentro de um contexto específico. Podem haver variações do objeto representado (e.g. bolas de futebol são de diversas marcas com diversas texturas ou símbolos estampados, mas todas são reconhecidas como bolas de futebol). Tentar definir os elementos mais comuns que representam esse grupo de objetos sem ter que se ater a detalhes de um ou outro exemplo, para criar o ícone, é a função da comunicabilidade. Seu conceito está bem próximo ao de generalidade (GINSBURG, 2011).

Ginsburg (2011), ao complementar as diretrizes técnicas específicas da Apple (2012) para o desenvolvimento de ícones para uso na *tab bar*, apresenta mais alguns princípios que são gerais para ícones em *smartphones*:

- Uso de escalas óticas equivalentes para ícones (e.g. círculos devem ser levemente maiores do que quadrados para criar a ilusão ótica de mesmo tamanho).
- Ocupar o devido espaço destinado ao ícone (espaço para a parte pictórica e para o rótulo), sem deixar espaços vazios ou substituídos por textos.
- Deve-se tomar cuidado para deixar espaços adequados entre os ícones e seus rótulos.
- Os rótulos não devem “invadir” o espaço dos ícones “vizinhos”
- Rótulos devem ser apresentados com caixa alta e baixa.

Ícones no sistema *iOS* não estão contidos somente no grid de aplicativos da *home screen*, na barras de navegação, de ferramentas e na *tab bar* (ver elementos de *software* de *iOS* em "Anexos"). Na

maioria dos aplicativos não-nativos do *iPhone*, eles já estão contidos no layout da tela inicial do *app*. A coesão é crucial nessa forma de distribuição dos ícones dentro do aplicativo (GINSBURG, 2011).

Para sintetizar os princípios propostos para a elaboração/escolha de ícones, caso a equipe de desenvolvimento/designer se decida pela não utilização dos ícones padrões da *Apple* e do *Android*, foi elaborado o quadro 3.9. Ele contém um resumo das *guidelines* para ícones já vistas neste subitem:

PRINCÍPIOS PARA A ELABORAÇÃO / ESCOLHA DE ÍCONES EM DISPOSITIVOS MÓVEIS	
<b>Iminência:</b> o quão facilmente um ícone é percebido.	
<b>Generalidade:</b> nível de abrangência da representação do ícone.	
<b>Coesão:</b> uniformidade no estilo e forma de representação pictórica. Sistemas pictóricos coesos são melhor compreendidos.	
<b>Comunicabilidade:</b> definir os elementos morfológicos-visuais mais comuns que representam um grupo de objetos.	
Uso de escalas óticas equivalentes entre os ícones / ocupar o devido espaço destinado ao ícone.	
<b>Rótulos:</b> espaços adequados entre os ícones e rótulos / rótulos não devem invadir espaço vizinho / rótulos em caixa alta e baixa.	
Medidas padrões de ícones:	
iOS 57 x 57 px	Android 48 x 48 dp

Quadro 3.9 – Princípios para elaboração ou escolha de ícones para DIMs.

### 3.6.2 Outros tipos de imagens: fotos, ilustrações e imagens esquemáticas

Além do uso de ícones para o modo de simbolização pictórico, há ainda o uso de imagens “não-icônicas” (i.e. ilustrações, fotografias e imagens esquemáticas) para esse modo de simbolização.

O design visual de um aplicativo projetado para *desktop*, seu fluxo de mídia e as imagens escolhidas para *apps* não podem ser simplesmente miniaturizados do tamanho de sua versão inicial para a versão em *smartphones*. Há detalhes visíveis em telas de tamanho real (telas *desktop*) que tornam-se “invisíveis” em telas pequenas, como as de *smartphones*.

Embora os princípios gerais de design gráfico usados para desenvolvimento de layouts em *desktop* permanecerem os mesmos para DIMs, o contexto foi significativamente mudado, e os elementos de design, interação e navegação devem ser repensados para assegurar usabilidade e um efeito positivo em telas de dispositivos móveis (BALLARD, 2007).



Ao pensar no projeto e escolha de imagens, o enquadramento (*frame*) ajuda a definir o que faz parte e o que não faz parte da experiência de uso. Dentro deste quadro, o designer define “o espaço positivo e negativo para conduzir os olhos” (BALLARD, 2007).

Nos primeiros *smartphones*, cujas telas eram menores do que 3,5” (tamanho da tela do *iPhone*), e sua resolução também era diminuta, não havia espaço suficiente para registrar o “espaço negativo”. Todo espaço era considerado positivo. Uma imagem eficaz para *mobile* usava uma composição diferente de uma imagem similar pretendida para uma tela maior. Miniaturas de imagens, por sua vez, não podiam conter todos os tipos de informações que existem em imagens, muitas em alta resolução, de telas de PC. Imagens em telas grandes estão distantes dos olhos do observador, enquanto imagens em *smartphones* estão em dispositivos feitos para serem segurados nas mãos, ficando, então, muito próximas do olhar do usuário (BALLARD, 2007). Por isso, alguns recursos eram (e ainda são, em certos casos, mesmo com DIMs que possuem capacidade de alta resolução) utilizados para a melhor apresentação de imagens. Um deles é **o uso de backgrounds lisos/simplificados** (*flat backgrounds*) ao invés de backgrounds muito complexos. Pois o objetivo é atrair a atenção para o primeiro plano da imagem. Backgrounds muito complexos distraem a atenção do usuário e os tornam facilmente perdidos na observação da imagem (BALLARD, 2007). Isso acontece em muitos aplicativos que utilizam a interação do usuário diretamente na imagem para seu funcionamento: caso a imagem possua detalhes que, na tela de *smartphones*, se tornem muito reduzidos, o próprio acesso a eles com o toque dos dedos é prejudicado, pois os dedos são menos precisos que o cursor do mouse para a interação.

Outro recurso é **fazer o enquadramento preciso da imagem**. Ao preparar uma imagem para ser usada em aplicativos para *smartphones* é necessário que o designer mantenha um enquadramento preciso da imagem, colocando o objeto mais importante, na maioria das vezes, centralizado. O enquadramento preciso está vinculado diretamente a outro recurso: **manter somente detalhes relevantes**. Imagens com muitos detalhes pequenos e complexos ficam ainda menores nas telas de *smartphones*. Aqueles detalhes que não acrescentam nada na interação usuário-imagem no *app* devem ser excluídos ou evitados.

Ballard (2007) aponta para mais alguns princípios que podem ser interessantes na escolha de imagens a serem usadas em *apps* para *smartphones*: um deles é o contraste. É indicada a **seleção de imagens com alto contraste de cores** — fazendo da cor também um elemento compositivo influente na escolha/preparo de imagens.

O quadro 3.10 faz uma comparação entre o perfil de imagens para *desktop* e o perfil para DIMs, sintetizando os princípios para a escolha, refinamento ou produção de imagens (de diversos estilos, como ilustração e fotografia) voltadas a dispositivos de interação móvel:

### CARACTERÍSTICAS DE IMAGENS: DESKTOPS X DIMS

DESKTOP	DISPOSITIVOS DE INTERAÇÃO MÓVEL	
Espaço positivo + espaço negativo	Não havia área suficiente para o espaço negativo. Todo espaço era positivo.*	
Imagens são detalhadas, com vários tipos e níveis de informação ( <i>layers</i> de informação)	Miniaturas não podiam conter todos os tipos de informação.*	
Imagens estão distantes dos olhos do observador.	Imagens em DIMs estão próximas do usuário, pois o dispositivo foi feito para ser segurado e acionado pela mão.	
Não há restrição para uso de background.	Usar <b>backgrounds “uniformes”/“simplificados”</b> . O objetivo é atrair a atenção para o primeiro plano da imagem.	Princípios para a escolha, refinamento ou produção de imagens voltadas a DIMs
Há pouca preocupação com o enquadramento.	Fazer o <b>enquadramento preciso da imagem</b> (e.g. objeto importante centralizado).	
Pode haver grande número de detalhes.	Manter <b>somente detalhes relevantes</b> : excluir/evitar detalhes que não acrescentem nada na identificação, reconhecimento ou interação com a imagem.	
Imagens podem ter diferentes níveis de contraste.	Buscar seleção de <b>imagens com alto contraste de cores</b> . Imagens com baixo contraste de cores podem tornar ambíguos elementos visuais pequenos.	

\*Características dos primeiros *smartphones*, sem telas de alta definição e sem processadores equivalentes aos de *desktop*.

Quadro 3.10 – Comparação entre perfis de imagens para *desktop* e para DIMs, com síntese de princípios para escolha, refinamento ou produção de imagens para DIMs.

A imagem estática, muitas vezes, não atua sozinha para passar a mensagem: nem em plataformas não-digitais, tampouco nas plataformas digitais móveis. Sua composição com som, animações, vídeos é muito comum. Mas a mais simples e comum das composições, a de texto com a imagem, muito usada em aplicativos para ensino, necessita de certos cuidados e bastante atenção quando projetada para *apps* em *smartphones*.

### 3.7 Relação texto-imagem

Em seus estudos sobre relação texto-imagem, Barthes (1964), afirma que o texto pode ter duas funções distintas na conexão com a imagem: “**ancoragem**” e “**relay**” (complemento). Na ancoragem, o texto seleciona o significado apropriado entre uma variedade enorme de possíveis leituras que vêm à mente quando se observa a imagem. O texto ancora o significado da imagem selecionando certas associações e suprimindo outras. Com essa seleção, o texto reforça a informação representada pela imagem. Na função de *relay* (complemento), as palavras e imagens complementam umas às outras

para gerar significado, como ocorre nas revistas em quadrinhos. Nessa função não há como interpretar o texto ou a imagem separadamente, pois a correta interpretação depende desses dois modos de simbolização unidos para gerar significado. Contudo, elementos de ancoragem e complemento podem coexistir na mesma relação texto-imagem. As *flash cards*, a serem analisadas na fase de pesquisa, são exemplos práticos de suporte para a relação texto-imagem.

Deve-se estar atento, entretanto, ao fato de que elementos de dois sistemas de comunicação diferentes (i.e. sistema verbal e pictórico) estão em perigo de serem desgastados, se usados de forma incorreta, no processo de explicação de imagens em palavras (MULVEY, 1988). Segundo Mulvey (1988), se o link entre texto e imagem é de ancoragem, o texto é o ponto de partida para a “leitura” da composição, não a imagem.

### 3.8 Uso da cor

As sociedades ocidentais e orientais estabeleceram a associação de cores com determinados significados. Muitas dessas associações foram feitas ao longo da história, sendo difícil achar relações da verdadeira origem de seus significados. Ginsburg (2011) argumenta que, ao escolher cores para o desenvolvimento de um aplicativo para *smartphone*, é importante considerar o ambiente relevante e aspectos culturais da sociedade em que o usuário do dispositivo está inserido. A escolha de cores inapropriadas pode transmitir uma mensagem errada ou até mesmo afastar certos usuários. Um exemplo é a cor púrpura, com significados bem distintos: simboliza o luto na Tailândia e a realeza no ocidente (KYRNIN, \_\_\_\_ *apud* GINSBURG, 2011).

Além da função de transmissão de significado, as cores podem ajudar a reforçar a estrutura visual nos seguintes modos (GINSBURG, 2011):

- Diferenciação;
- Ênfase;
- Classificação.

Com relação à **diferenciação**, a cor pode ser usada para distinguir muitos elementos visuais de *smartphones*. Geralmente ela é usada para a customização de controles, como a barra de navegação, a lista de cabeçalhos e outros controles segmentados, neste caso para *iPhone*. Deve-se procurar usar cores que, quando combinadas, proporcionem um bom contraste e respeitem a identidade visual do aplicativo que está sendo desenvolvido. Alguns aplicativos, entretanto, buscam usar a cor de forma minimalista: usando o branco e tons de cinza na maioria de seus elementos visuais da interface do usuário, para assim dar destaque a outros elementos que são o foco real do aplicativo, como fotos, por exemplo.

Cores também podem ser usadas para dar **ênfase** a determinadas informações ou tarefas (ANDROID, 2013; GINSBURG, 2011). Muitas vezes, a cor vermelha ou amarela é usada para destacar elementos de interface que são importantes para o aplicativo. Em janelas de alerta ou de erro, o amarelo e o vermelho, por convenção, também são muito usados. Deve-se tomar o cuidado, no entanto, para não sobrecarregar a interface com cores de ênfase — pois, desta forma, elas (cores) perdem sua função e o conteúdo enfatizado se torna elemento comum no layout.

A **classificação** de conteúdo de um aplicativo pode se dar através da elaboração de uma paleta de cores. Sistemas de cores desenvolvidos para classificar seções devem ser aplicados em elementos visuais apropriados para isso, como barras de menu ou de título. A aplicação incorreta pode não demonstrar a intenção de uso de cores como forma de classificação de conteúdo, como demonstra a figura 3.17:

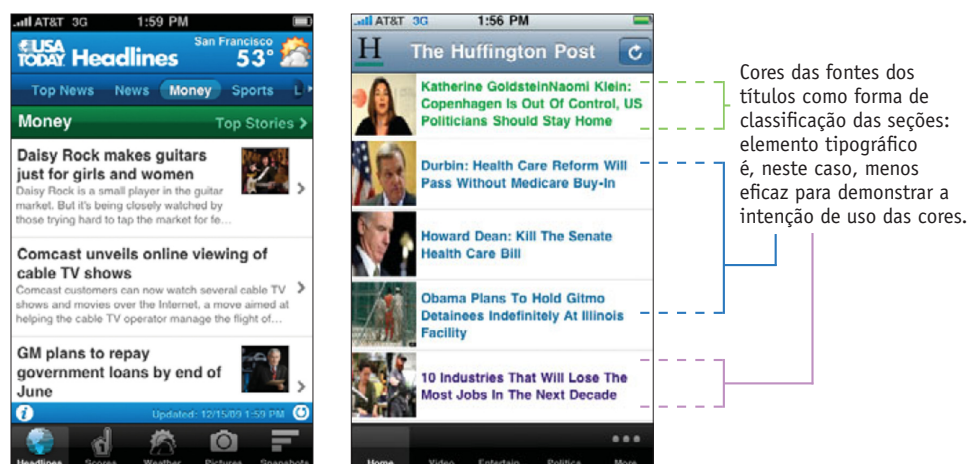


Figura 3.17 – Duas aplicações distintas do uso de cores como forma de classificação de conteúdo: cores nas barras de títulos (esq.) e cores nas fontes (dir.). Fonte: Ginsburg (2011).

Ginsburg (2011), ao relatar as funções de diferenciação, ênfase e classificação que a cor pode assumir, está referindo-se ao sistema *iOS*. Contudo, essas funções da cor descritas pela autora são válidas no desenvolvimento ou avaliação de *smartphones* com qualquer sistema operacional, inclusive com *Android*.

Além do uso de tipografia, imagens e cores em interfaces digitais de *smartphones*, há um tipo de recurso que pode ser bem explorado no design de interfaces: trata-se da apresentação da imagem em movimento (i.e. animações) e sua combinação com o áudio, proporcionando uma interação peculiar entre usuário e dispositivo. Esse tipo de recurso será analisado a seguir.

### 3.9 Uso de recursos multimídia

Entende-se como “multimídia” o uso de dispositivos computacionais (móveis ou não) para a apresentação de textos, gráficos, vídeos, animações e sons em um modo integrado de comunicação (WEBOPEDIA, 2013). Os dispositivos de interação móvel, especialmente os *smartphones*, já possuem

capacidade de *software* e *hardware* adequadas para a apresentação de recursos multimídia a seus usuários (ANDROID, 2013; APPLE, 2012).

Mayer (1999), entretanto, ao usar o termo “multimídia”, refere-se a uma abordagem diferente daquela proveniente de HCI: sua abordagem trata da utilização de mais de um canal sensorial (além do visual) em suportes físicos (e.g. livros, apostilas, jogos) ou virtuais (e.g. aplicativos para *desktops* ou *smartphones*) para a potencialização do aprendizado. Do ponto de vista dos suportes virtuais, Mayer (1999) propõe o conceito de *Multimedia learning environments* ou **Ambientes de Aprendizado Multimídia**: ambientes em que o material instrucional é apresentado em múltiplas formas de representação, incluindo a visual (através de animação ou ilustração) e verbal (através de narração ou texto escrito).

Os Ambientes de Aprendizado Multimídia possibilitam ao estudante ter um “**Aprendizado Construtivista**” — termo usado pelo autor em uma perspectiva diferente das adotadas por autores ligados às teorias de aprendizagem, como Piaget e Vygotsky. Esse tipo de aprendizado ocorre quando o estudante busca, através da construção de representações mentais coerentes, um sentido no material a ele apresentado.

Ainda dentro de Ambientes de Aprendizado Multimídia, o autor propõe mais outro termo, o de “transmissão de solução de problema” (*problem-solving transfer*). Trata-se do uso do que o estudante aprendeu através do “Aprendizado Construtivista” para resolver novos problemas que são diferentes daqueles apresentados durante a instrução, isto é, o estudante “transfere a solução de um problema diferente”, mas de uma mesma origem, para um novo contexto.

A partir destes três conceitos (“Ambiente de Aprendizado Multimídia”, “Aprendizado Construtivista” e “transmissão de solução de problema”), Mayer (1999) define o conceito de sua teoria: a **Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia** (*Cognitive Theory of Multimedia Learning*, ou CTML). A CTML parte de 3 ideias:

- 1) O ser humano tem sistemas de processamento de informação separados em dois canais: o canal visual e o canal verbal (PAIVIO, 1986).
- 2) A capacidade do sistema de memória de curta duração (*Short-Term Memory*) ou memória de trabalho, visual e auditiva, são altamente limitadas.
- 3) O aprendizado significativo envolve um processamento cognitivo ativo no qual os estudantes selecionam informações relevantes, organizam em uma representação coerente e fazem conexões entre representações verbais e visuais e o seu conhecimento prévio (MAYER, 1996; WITTRICK, 1989).

Sua representação gráfica, apresentada no gráfico 3.3, parte da apresentação de uma linha para o sistema visual (localizada na parte superior do gráfico, cuja mensagem instrucional é transmitida em “figuras”) e outra linha para o sistema verbal (localizada na parte inferior, cuja mensagem

instrucional é transmitida na forma de “palavras sonoras”). O estudante recebe a mensagem instrucional através dos dois canais (visual e verbal/auditivo) e “seleciona” o que vai ser usado em sua memória. A ideia de que cada sistema tem uma capacidade limitada é representada colocando-se as partes de cada linha debaixo do cabeçalho de memória de curta duração (STM), onde as figuras selecionadas são gravadas como imagens e as palavras selecionadas (canal auditivo) são gravadas como sons. Ainda dentro da memória de curta duração as imagens são organizadas formando um modelo mental visual e os sons formando um modelo mental verbal. Esses modelos se relacionam entre si e com o conhecimento prévio, vindo da memória de longa duração (LTM), em um processo de integração cognitiva. É dessa integração que ocorre o aprendizado multimídia.

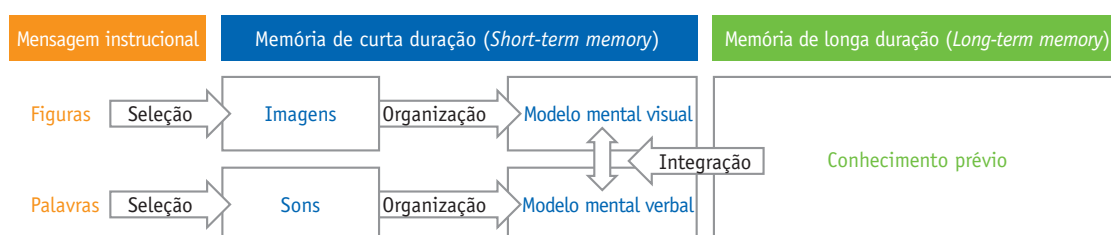


Gráfico 3.3 – Modelo Cognitivo do Aprendizado Multimídia

Para que ocorra o aprendizado multimídia, é necessário algumas condições de projeto que conduzam a apresentação multimídia para a transmissão de solução de problema. Essas condições são baseadas nos seguintes princípios (MAYER & MORENO, 1998; MAYER, 1999):

- **Princípio da representação múltipla (ou multimídia):** ocorre melhor assimilação de conteúdo quando os estudantes recebem imagens e palavras correspondentes do que apenas palavras ou apenas imagens sozinhas. É através desse princípio que o autor busca o uso dos dois canais (verbal e não-verbal) propostos por Paivio (1986). Ressalta-se que os estudantes entendem melhor explicações quando palavras/texto são usados com suas respectivas imagens. Caso o texto seja apresentado sozinho, o estudante tentará fazer sua própria representação mental da imagem correspondente, para conectá-la a tal texto — ação que pode se tornar difícil para alguns estudantes.
- **Princípio da contiguidade espacial:** a proximidade visual da representação de palavras e imagens correspondentes atua de forma direta na assimilação de conteúdo por parte do estudante/aprendiz. Esse princípio, que vale tanto para substratos físicos (e.g. livros, apostilas), como para virtuais (e.g. computadores, dispositivos de interação móvel), propõe que estudantes são capazes de fazer conexões mais apropriadas entre representação verbal e visual quando palavras e imagens correspondentes estão próximas na página ou tela — diminuindo o esforço cognitivo na procura visual.
- **Princípio da contiguidade temporal:** a informação verbal transmitida pelo canal auditivo (“narração”) e a informação visual correspondente são melhor assimiladas se apresentadas ao

mesmo tempo do que em instantes diferentes (i.e. sucessivamente). Isso ocorre porque as pessoas geralmente não têm capacidade na memória de trabalho para manter uma animação inteira, por exemplo, até vir sua narração subsequente. Ou o contrário: manter a narração na memória de trabalho até começar a animação em sequência.

- **Princípio da divisão de atenção visual:** palavras/textos devem ser, preferencialmente, apresentados como “narração” (usando assim o canal auditivo) a texto escrito. Neste caso, percebe-se que estudantes são mais capazes de fazer conexões adequadas entre representações verbais e visuais quando eles ouvem a informação verbal, da mesma forma como eles veem a informação visual (seja essa uma animação, por exemplo). Caso a informação verbal seja apresentada como texto escrito, por exemplo, ela acaba sendo absorvida pelo canal visual (comportando-se como “imagem”) e, conseqüentemente, sobrecarregando a memória de trabalho nesse canal: pois tanto texto como imagem competem na capacidade de processamento visual.
- **Princípio da divisão de atenção auditiva:** recomenda-se evitar “informação sonora não-verbal” em excesso (músicas paralelas à instrução de infográficos animados ou animações), pois podem causar sobrecarga cognitiva e desviar a atenção. No caso de animações, estudantes conseguem fazer as corretas conexões entre animação e narração quando não há um excesso de informação auditiva adicional, que causa, nesse caso, ruído. Esse princípio visa não deixar o canal auditivo sobrecarregado. Porém, surge a questão: até que ponto deve-se entender um som como ruído excessivo ou como *feedback* auxiliar no entendimento da informação?
- **Princípio de chunking:** *chunking* é o termo usado em algumas áreas do conhecimento, como interação humano-computador, psicologia cognitiva e educação, no qual pode-se agrupar um conjunto de informações complexas em uma pequena “unidade” informacional manejável. A formação de *Chunks* permite manter representações verbais e visuais ao mesmo tempo na memória de trabalho, desde que esses “agrupamentos” sejam suficientemente pequenos para permanecerem nesse tipo de memória e tornarem-se “abertos” no momento adequado. Conjuntos informacionais muito grandes ou complexos não conseguem ser retidos.
- **Princípio da coerência:** a transmissão e assimilação da informação é mais eficaz quando um “material estranho” é “excluído” ao invés de ser “incluído”. A inclusão de informações “estranhas” (que não são da natureza do grupo de informações que está sendo apresentado), seja via canal visual ou canal auditivo (verbal) pode sobrecarregar a memória de trabalho e fazer com que o estudante perca o foco.
- **Princípio das diferenças individuais:** os efeitos do aprendizado multimídia são maiores para os estudantes com baixo nível de conhecimento prévio do assunto e alto nível de inteligência espacial do que o contrário. Estudantes com elevado nível de conhecimento prévio podem gerar suas próprias imagens mentais, enquanto somente escutam uma animação ou leem o texto (representação verbal),



de tal forma que não se torna necessária uma apresentação visual contígua. Estudantes com maiores níveis de inteligência espacial são mais hábeis para montar imagens em sua memória de trabalho e então se beneficiar da apresentação conjunta de texto e imagem.

### 3.10 Princípios e recomendações para interfaces de *mobile learning*

Visando o design de interface do usuário e levando em consideração possíveis limitações de propriedades de tela, foi levantado por Hashim *et al.* (2010) um **conjunto de princípios para projeto e desenvolvimento de materiais de aprendizado via *mobile***, conforme o quadro 3.11:

Recomendações gerais	<b>Aplicativo <i>user-friendly</i></b>	O aplicativo deve ser amigável ao usuário ( <i>user-friendly</i> ) e permitir, mesmo com as limitações de tela, que o usuário entenda o seu funcionamento em poucos minutos.
	<b>Ações similares em posições similares</b>	Ações e informações similares precisam ser alocadas em posições similares. Por exemplo, botões similares (em seu formato visual ou tipo de conteúdo que apresentam quando acionados) devem ser encontrados em posições similares (agrupamentos) por todas as páginas do aplicativo.
	<b>O controle deve ser do usuário (dosadamente)</b>	Apesar de todas as escolhas de projeto deverem ser realizadas pelos desenvolvedores e designers, o controle do uso do aplicativo e certas características de personalização de interface precisam ser permitidas ao usuário.
Apresentação de conteúdo em interfaces	<b>Prover somente a informação necessária</b>	Informações excessivas ou desnecessárias confundem o usuário e, consequentemente, aumentam a possibilidade de erros — além de diminuir sua performance.
Uso de imagens e recursos multimídia	<b>Menos texto e mais gráficos/animações</b>	Diminuir a informação textual (i.e. verbal) e aumentar a informação proveniente de gráficos (i.e. pictórica, não-verbal) e em formato de animações (utilizando a combinação dos canais visual e auditivo) pode minimizar o carregamento cognitivo do usuário e motivá-lo a interagir com a interface gráfica do dispositivo móvel.
Navegação	<b>Navegação</b>	Deve ser simples e clara de uma página para uma seção particular. Em resumo, a navegação deve ser consistente completamente em todas as páginas no aplicativo.
	<b>Complexidade de navegação</b>	Uma navegação complexa precisa ser evitada pelo desenvolvedor no aplicativo.
	<b>Reduzir</b>	Reduzir a frequência de geração de barras de rolagem.
	<b>Flexibilidade do display</b>	A flexibilidade dos displays de certos <i>smartphones</i> , que proporcionam a escolha entre a visão do aplicativo na vertical (formato “retrato” do visor) e na horizontal (formato “paisagem” do visor), pode servir como uma propriedade importante para a usabilidade no design da interface.

Quadro 3.11 – Princípios de *UID* para *smartphones* levando em consideração as limitações de tela pequena.

Verifica-se que as recomendações propostas por Hashin *et al.* (2010), direcionadas especificamente para **materiais de aprendizado via dispositivos móveis**, isto é, materiais de *m-learning*, já foram referidas nos diversos contextos deste capítulo, porém sem a abordagem



específica de aprendizado. No quadro acima, as recomendações foram separadas em **recomendações gerais** (“Aplicativo *user-friendly*”, “Ações similares em posições similares”, isto é, “consistência” e “Controle do usuário”, todas já citadas no quadro 3.2); **apresentação de conteúdo em interfaces de smartphones** [“prover somente a informação necessária” tem ligação direta com o princípio “redução”, proposto por Maeda (2006), e já consta no quadro 3.3]; **uso de imagens e recursos multimídia** [“menos texto e mais gráficos/animações” é equivalente a alguns dos princípios relatados por Mayer (1998), e também já consta na literatura revista]; e **navegação** [“navegação”, “complexidade de navegação”, “reduzir” e “flexibilidade do display” já foram discutidos, parcialmente, no quadro 3.3 — já que o recurso de navegação em si não faz parte do escopo dessa pesquisa. Todas essas correlações demonstram o quão interligados podem estar certos princípios e recomendações para o design de interface de *smartphones*, quando comparados às necessidades do aprendiz de *mobile learning*. Eles podem ser abordados de formas diferentes, mas mantêm semelhanças em seus objetivos.

### 3.11 Síntese do capítulo

Este capítulo apresentou os elementos constitutivos das interfaces de *smartphones*, assim como alguns princípios e recomendações para o design de interface destes dispositivos. Dentre os elementos constitutivos, foi dado destaque aos elementos de *software*, como previamente definidos no escopo. Para estabelecer coesão no projeto de tais elementos, foi pesquisado os princípios e recomendações para o design de interface, com destaque para parâmetros como a tipografia, uso de imagens, relação texto-imagem, uso da cor e recursos multimídia. Recomendações específicas para interfaces de aplicativos para *mobile learning* fazem a conexão entre o capítulo anterior e este capítulo.

O próximo capítulo abordará o estudo analítico de *apps* para *MALL*, com a análise dos dados obtidos a partir da aplicação dos protocolos baseados na literatura levantada nos capítulos 2 e 3.

## Capítulo 4 | Estudo analítico de aplicativos em *MALL*

O capítulo se inicia com a apresentação da amostra de aplicativos selecionada e a explanação sobre a construção do modelo de análise (que originou os protocolos do estudo analítico). Os resultados do estudo são compostos pelo "Aspecto do dispositivo", "Aspecto do aprendiz" e "Aspecto social", seguindo a estrutura do modelo de análise *FRAME*. O primeiro aspecto caracteriza e avalia os "objetos de interação" e os "elementos gráfico-informacionais" dos 20 aplicativos, apresentando de forma mais detalhada aqueles que foram considerados mais relevantes. O segundo aspecto examina como os estilos de aprendizagem, as estratégias para a passagem de conteúdo e os projetos de atividades de *m-learning*, citados na literatura, funcionam na prática, na amostra. Por fim, o último aspecto volta-se à análise de como os *apps* selecionados articulam em relação à comunicação e colaboração entre os usuários, instrutores e desenvolvedores.

### 4.1 Seleção da amostra de aplicativos

Em um primeiro momento, foi realizada a seleção de aplicativos que fizeram parte da amostra desta pesquisa. Para isso, ao buscar os *apps*, foram utilizadas palavras-chave ou expressões relevantes para a pesquisa, dentro dos dois principais serviços disponibilizados pela *Apple* e *Google* para o download de aplicativos: *App Store* e *Play Store*, respectivamente. As palavras e expressões foram: "Alemão", "Aprender alemão", "German", "Learn german", "Deutsch", "Deutsch lernen", "German grammar".

A cada busca por palavras-chave, foram analisados os 20 primeiros resultados (20 primeiros aplicativos), para nestes aplicar um *checklist* de critérios que serviram, então, para a definição da amostra de aplicativos. Os critérios para escolha de *apps* para o estudo analítico de aplicativos em *MALL* foram:

- O aplicativo deveria ser voltado **especificamente ao ensino de alemão como língua estrangeira**. Caso fosse uma adaptação de outros *apps* multilínguas, seria analisado pelo pesquisador (análise de conteúdo, verificação de erros gramaticais) para sua inclusão ou não na amostra.
- Ter sido **desenvolvido especificamente para smartphones**: não podendo ser uma adaptação de programas para desktop.
- O aplicativo, quando não fosse na versão "totalmente alemão", deveria existir na versão inglês-alemão ou português-alemão.
- **Ser gratuito ou ter uma versão "lite" (parcialmente aberta)**, para poder ser usado e analisado pelo pesquisador e, possivelmente, pelos participantes do diário do usuário e do *focus group*.

- Ser adequado (em relação a sua temática, layout, interação) aos participantes da pesquisa (definidos, inicialmente, no escopo, e cujas características são detalhadas no "Capítulo 5 Perspectiva do usuário"). Este critério serve como **exclusão para os apps voltados ao público infantil** (educação infantil), já que a maioria dos estudantes que participaram do questionário de sondagem é de nível universitário ou recém-formado.
- O **app não deveria ser meramente um tradutor**: necessário apresentar atividades ou estratégias de apresentação de conteúdo.

Foi dada preferência aos aplicativos que:

- Existissem para **ambas as plataformas** (*iOS* e *Android*) — porém, este não foi um critério necessariamente eliminatório.
- Estivessem "**bem pontuados**" pelos usuários nos sites de aquisição de aplicativos para *smartphones*.

Foram escolhidos 20 aplicativos verificados nas pesquisas de serviços de download e que se adequaram aos critérios estabelecidos. O quadro a seguir apresenta tais aplicativos, seus desenvolvedores e a(s) plataforma(s) em que funcionam:

	NOME DO APLICATIVO	DESENVOLVEDOR	PLATAFORMA
App 1	Alemão	Hello-Hello	iOS e Android
App 2	Aprenda Alemão	Wlingua	iOS e Android
App 3	Busuu German	Busuu Limited	iOS e Android
App 4	Das Geheimnis der Himmelsscheibe	Goethe Institut	iOS e Android
App 5	Duolingo	Duolingo	iOS e Android
App 6	Fun Easy Learn	Fun Easy Learn	Android
App 7	German	iLang	iOS
App 8	German Class Lite	Ceardannan	iOS e Android
App 9	German Flash Cards	Declan Software	iOS
App 10	German Grammar	Elsoft	iOS e Android
App 11	German Nouns Quiz	Hello, Resolven	iOS
App 12	German Numbers	Erasmus Inc.	iOS
App 13	German Phrases	World Nomads	iOS
App 14	Kleine Grammatik	Cristi Paraschiv	iOS
App 15	LearnBots	IEduainments	iOS e Android

Quadro 4.1 – Aplicativos selecionados para a amostra e estudo analítico (continua).

App 16	Learn German Verb Conjugations	Brainscape	iOS
App 17	Wie geht's	Online Language Help	iOS e Android
App 18	Word Power	Innovative Language	iOS e Android
App 19	WordUP German Lite	Mirai Language Systems	iOS
App 20	24/7 Tutor	24/7 Tutor Inc.	iOS

Quadro 4.1 – Aplicativos selecionados para a amostra e estudo analítico. Fonte: produção do próprio autor.

## 4.2 Construção do modelo de análise

Paralelamente à amostra de aplicativos, foi realizada a **construção do modelo de análise** e a **elaboração dos protocolos**. O **modelo FRAME** (Quadro para Análise Racional de Educação via dispositivos de interação móvel), proposto por Koole (2009), já descrito e analisado no capítulo 2 desta dissertação, serviu como base para a classificação e divisão dos **parâmetros** e dos **protocolos de análises**. O gráfico 4.1 demonstra como foram compostos os protocolos de acordo com o modelo **FRAME**: tratam-se de 3 protocolos, cada qual com seus parâmetros de caracterização e de avaliação. O primeiro protocolo (Apêndice A) corresponde ao **aspecto do dispositivo** (e.g. elementos de *software* e de *hardware*, objetos de interação, tipografia, uso de imagens, relação texto-imagem, cores em interfaces digitais e uso de recursos multimídia). O segundo protocolo (Apêndice B), corresponde ao **aspecto do aprendiz** (e.g. tipos de aprendizado via *m-learning*, estratégias de uso e projetos de atividades de *mobile learning*, todos com foco no aprendiz). Já o terceiro protocolo (Apêndice C) destina-se ao **aspecto social**, focando em parâmetros para possíveis atividades de colaboração entre aprendizes e instrutores.

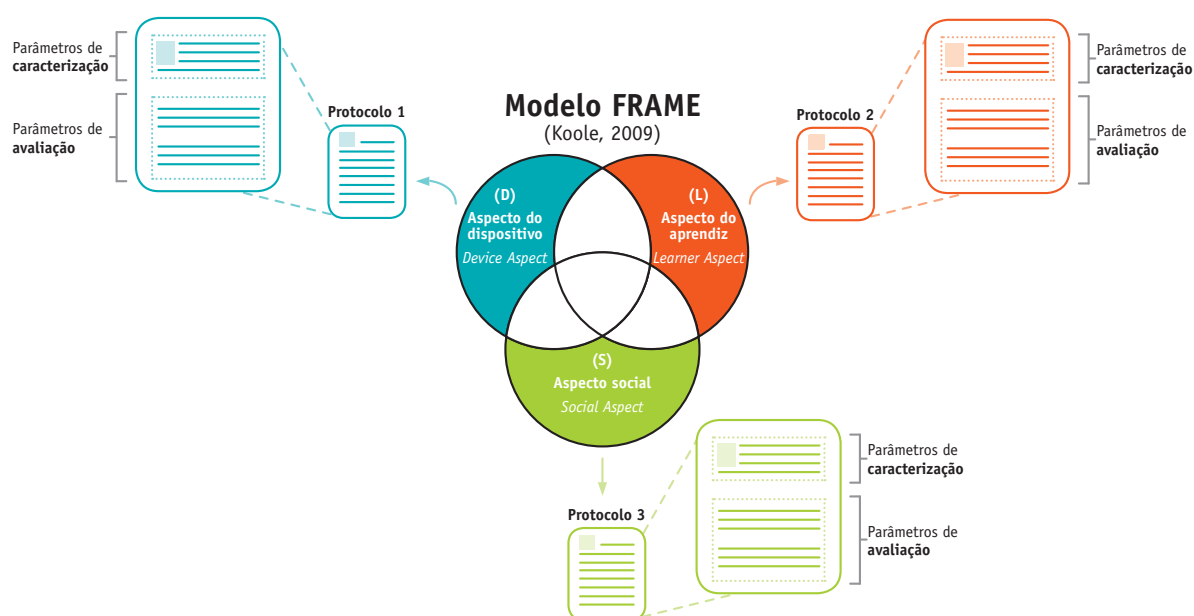


Gráfico 4.1 – Geração dos protocolos a partir do modelo **FRAME** (Fonte: produção do próprio autor)

### 4.3 Procedimentos de aplicação dos protocolos

Este estudo objetivou caracterizar e avaliar, através da aplicação dos protocolos de análise, os aplicativos selecionados para a amostra. Os parâmetros de caracterização e avaliação que constituem os protocolos foram identificados conforme as referências da revisão de literatura. Estas referências são compostas pelas **diretrizes de design dos fabricantes de seus sistemas operacionais** (*Apple para iOS e Google para Android*), bem como pelas **informações registradas segundo autores e estudiosos da área**, para o projeto de interfaces para *smartphones*.

O preenchimento dos protocolos foi realizado pelo pesquisador responsável, durante os meses de março e abril de 2014. Após o preenchimento dos 3 protocolos para cada um dos 20 aplicativos (segundo o modelo *FRAME*), os dados obtidos foram compilados em planilhas e analisados pelo pesquisador. Eles foram separados de acordo com seu grau de relevância para a inclusão no documento dissertativo. A partir disso, foram geradas representações gráficas para cada parâmetro analisado (através de gráficos em barras, em pizza, tabelas e diagramas, entre outros) — de tal forma a torná-los compreensivos ao leitor. Estas representações também auxiliaram na comparação de um mesmo parâmetro em diferentes aplicativos ou de parâmetros distintos em um único aplicativo.

A seguir serão apresentados tais resultados, suas análises e comparações com a revisão de literatura, além das observações que podem ser extraídas para o estudo com o usuário e geração de diretrizes.

### 4.4 Resultados do "Aspecto do dispositivo"

Para a análise dos diversos elementos da interface dos aplicativos, foram separados os "**objetos de interação**" dos "**elementos gráfico-informacionais**", conforme o "Protocolo de Análise de Aplicativos 1" do Apêndice A. Os objetos de interação analisados seguem o modelo proposto por Cybis (2003), de componentes de interface humano-computador, apresentados no capítulo 3 (quadro 3.1). Já os elementos gráfico-informacionais compõem-se dos elementos descritos a partir do item "3.5 Tipografia" até "3.9 Uso de recursos multimídia", do capítulo anterior a este.

#### 4.4.1 Objetos de interação: caracterização e avaliação

##### *Painéis de controle*

Quanto aos objetos de interação, a primeira categoria analisada foi "painéis de controle". A frequência com que tais objetos aparecem no dispositivo varia bastante: enquanto elementos como "tela" são, obviamente, inerentes aos *apps*, estando presentes em todos eles; outros elementos, como "janela", "caixa de diálogo" e "caixa de mensagem" têm uma frequência menor de aparecimento (4 e 5, para "janela" e "caixa de diálogo", respectivamente, e 13 para "caixa

de mensagem"), conforme o gráfico 4.2. Nota-se que "caixa de diálogo" e "caixa de mensagem", quando aparecem, são padrões do sistema *Android* ou *iOS*: já definidos pelos desenvolvedores do sistema e simplesmente reproduzidos pelos desenvolvedores dos aplicativos — o que pode contribuir para um maior reconhecimento por parte do usuário.

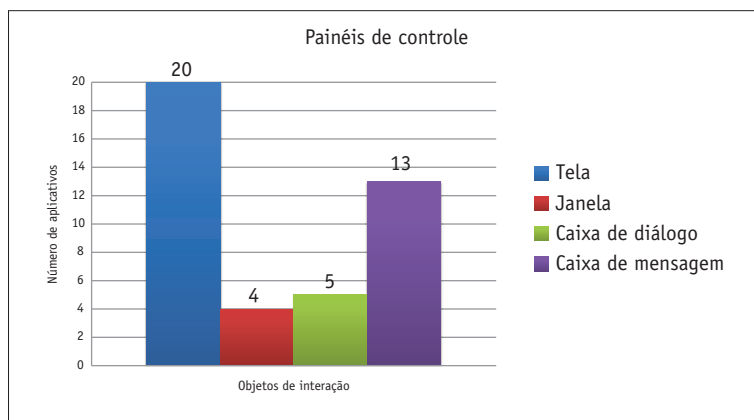


Gráfico 4.2 – Frequência dos objetos de interação da categoria "Painéis de controle". Fonte: produção do próprio autor.

#### Controles compostos

Outro objeto de interação que aparece com frequência nos aplicativos analisados é a "página de menu". Ele aparece em 16 dos 20 aplicativos, enquanto que "barra de menu" aparece em 12 e "painel de menu" em 4 dos 20 aplicativos, conforme o gráfico 4.3, referente à categoria "controles compostos":

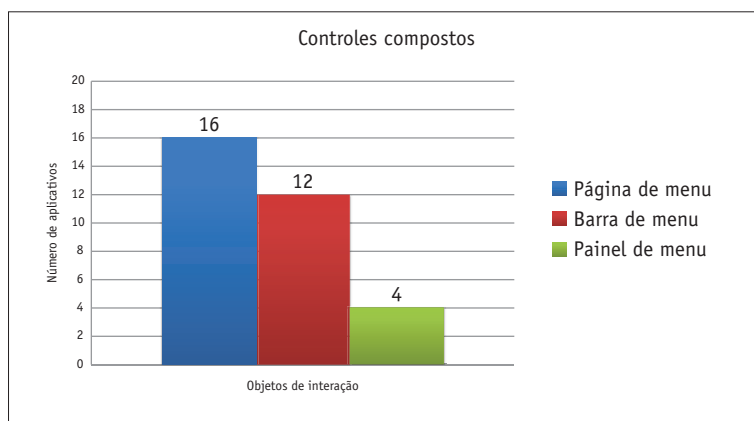


Gráfico 4.3 – Frequência dos objetos de interação da categoria "Controles compostos". Fonte: produção do próprio autor.

A tabela 4.1, a seguir, representa uma **síntese visual da avaliação** do objeto "página de menu" dos 20 aplicativos, de acordo com a forma de avaliação de objetos de interação, que consta no protocolo de análise do Apêndice A. As linhas representam cada um dos aplicativos detalhados no quadro 4.1 (referenciados na tabela como "1", "2", "3", etc, seguindo a numeração do quadro 4.1), enquanto que as colunas, classificadas de "A" a "H", representam os parâmetros de análise, extraídos a partir dos conceitos descritos nos subitens "3.3 Princípios e recomendações gerais para o design de interfaces de *smartphones*" e "3.4 Apresentação de conteúdo em interfaces de *smartphones*". Como

consta no protocolo do Apêndice A, os parâmetros são: (A) Consistência/Integração, (B) *Feedback*, (C) Controle do Usuário, (D) Personalização<sup>1</sup>, (E) Não miniaturização, (F) Mobilidade, (G) Organização e (H) Níveis de Prioridade. Os cruzamentos das linhas com as colunas geram os resultados das análises: nos protocolos originais usou-se "S" (sim), caso o objeto de interação estivesse de acordo com o princípio (parâmetro), "N" (não), caso o objeto não estivesse de acordo e "P" (parcialmente), caso o objeto atendesse somente em partes o princípio ou recomendação de design apresentados aqui como um parâmetro de análise. Para melhor visualização e compreensão, as tabelas aqui representadas substituem o **"SIM" pela cor verde**, o **"NÃO" pelo vermelho** e o **"PARCIALMENTE" pelo amarelo**. O princípio/recomendação que não se aplicou ao objeto de interação analisado, tal como a ausência do objeto de interação no devido aplicativo, recebeu o valor **"D" (desnecessário)**, representado, nas tabelas a seguir, pela **cor cinza**.

Parâmetros Aplicativos	A	B	C	D	E	F	G	H
1	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●
9	●	●	●	●	●	●	●	●
10	●	●	●	●	●	●	●	●
11	●	●	●	●	●	●	●	●
12	●	●	●	●	●	●	●	●
13	●	●	●	●	●	●	●	●
14	●	●	●	●	●	●	●	●
15	●	●	●	●	●	●	●	●
16	●	●	●	●	●	●	●	●
17	●	●	●	●	●	●	●	●
18	●	●	●	●	●	●	●	●
19	●	●	●	●	●	●	●	●
20	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.1 – Avaliação de "página de menu".

Observa-se na tabela 4.1 que a maioria dos princípios e recomendações de design de interface são atendidos pelo objeto "página de menu", nos 20 *apps* analisados. O princípio "personalização" (coluna D) é considerado desnecessário, já que "permitir ao usuário que personalize seu objeto de interação" é algo que, neste caso, não se aplica à "página de menu". "Personalização", tanto em objetos de interação como em elementos gráfico-informacionais, é um princípio de design que deve ser possibilitado ao aprendiz de *m-learning* com certa "dosagem" — desde que não interfira negativamente nos outros princípios e recomendações —, como apresenta Kupczik (2009), na sua seleção de princípios e recomendações gerais para o design de interface de DIMs.

Ainda na tabela 4.1, percebe-se que 4 aplicativos do total de 20 não dispõem de "página de menu" em sua interface, por isso sua avaliação também é assinalada como "desnecessário" (cinza). Alguns *apps* apresentam problemas nos quesitos "organização" (coluna G) e "níveis de prioridade" (coluna H): 3 *apps* no total de 20. Eles são marcados como "parcialmente", pelo fato de que os problemas são pontuais, em certos botões de seleção que compõem a página. O maior problema constatado, no entanto, é o referente

<sup>1</sup> O princípio "Personalização" é tratado por Kupczik (2009), na sua compilação de autores que discorrem sobre design de interfaces de DIMs, com um termo mais amplo: o de "Compatibilidade" (ver quadro 3.2). Optou-se pelo uso do termo "Personalização" como parâmetro de avaliação do estudo analítico (aspecto do dispositivo), pelo fato de vários dos autores em questão, ao se referenciarem ao princípio de "Compatibilidade", abordarem temáticas como "design personalizável", "interface personalizável" e "fornecer opção de personalização".

ao princípio "não miniaturização", quando analisado no "app 6" *Fun Easy Learn* (marcado em vermelho na tabela, na linha 6 x coluna E). Sua página de menu apresenta elementos extremamente pequenos, tanto as áreas sensíveis dos botões de seleção, quanto as imagens destes botões e seus rótulos. Isto se deve pela quantidade de opções de seleção dispostas na página de menu: são 3 níveis de menu que proporcionam 15 opções diferentes de seleção em uma única tela, como mostra a figura 4.1. A página de menu do app analisado também apresenta problema nos quesitos "organização" e "níveis de prioridade", já que cada item de menu tem uma relação hierárquica (de "conter") com os itens da linha imediatamente abaixo de sua localização na tela — isto não é claro para o usuário iniciante e só vai sendo percebido à medida que este interage com o aplicativo e com suas atividades.

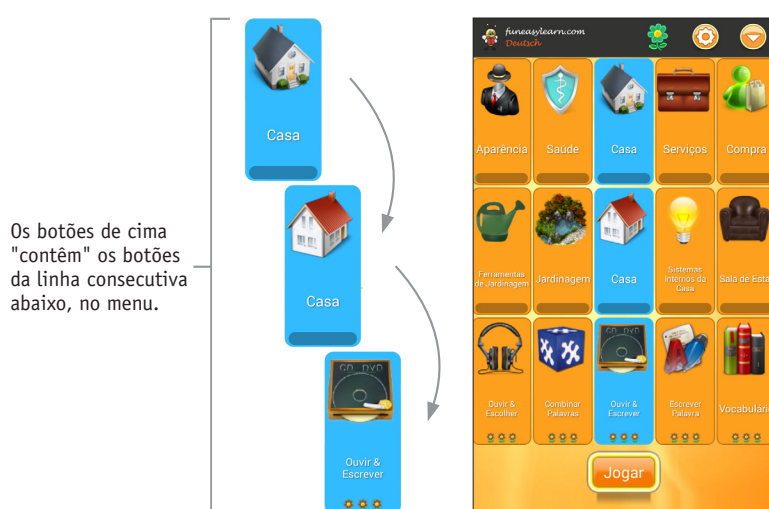


Figura 4.1 – "Página de menu" de *Fun Easy Learn*

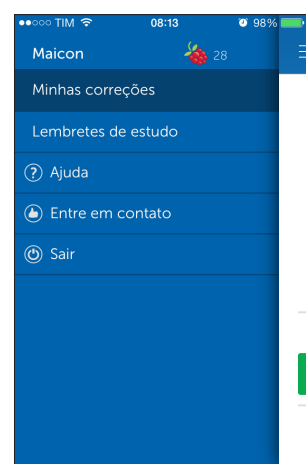


Figura 4.2 – "Página de menu" de *Busuu German*

Na direção contrária está a página de menu do aplicativo *Busuu German*: ela apresenta seus itens de escolha organizados e, além disso, faz uso de uma "pista visual" de conteúdo disponível a sua direita. Tais "pistas visuais" são úteis em objetos de interação do tipo "página de menu", que ocupam toda a tela de uma única vez, para indicação de conteúdo paralelo. Ao observar estes dois exemplos de "página de menu" (figura 4.1 e 4.2), verifica-se que tal objeto de interação não deve ter muitos níveis hierárquicos entre categorias e subcategorias. As relações entre categorias e subcategorias (as primeiras "contendo" as segundas ou mais) devem ser organizadas e obedecer aos níveis de prioridade. Isto permite que se tornem consistentes, claras e de fácil reconhecimento.

A tabela 4.2, por sua vez, representa uma síntese visual da avaliação do objeto "barra de menu" dos 20 aplicativos. Este objeto, como apresentado no gráfico 4.3, está presente em 12 dos 20 apps examinados. Analisando-o, nota-se que é grande o número de apps que não dispõem de "barra de menu" na sua interface (8 de 20 aplicativos). No entanto, a maioria dos apps que o possuem atende aos princípios e recomendações avaliados. Entre os problemas, nota-se a inconsistência da barra de menu em *Aprenda Alemão*, que desaparece ao selecionar algumas atividades do programa (linha 2 x coluna A). Há problemas de "miniaturização", "organização" e "níveis de prioridade" nos aplicativos *Word Power* e *WordUp Lite* (marcados como "parcialmente"). Entretanto, a maior disparidade está



no quesito "*feedback*" de *Word Power* (marcado em vermelho na tabela, na linha 18 x coluna B): o *feedback* visual acontece de maneira muito rápida, quase imperceptível. Seria desejável que o item tocado permanecesse "ativado" para demonstrar a localização na interação com o *app*.

Parâmetros	A	B	C	D	E	F	G	H
Aplicativos								
1	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●
9	●	●	●	●	●	●	●	●
10	●	●	●	●	●	●	●	●
11	●	●	●	●	●	●	●	●
12	●	●	●	●	●	●	●	●
13	●	●	●	●	●	●	●	●
14	●	●	●	●	●	●	●	●
15	●	●	●	●	●	●	●	●
16	●	●	●	●	●	●	●	●
17	●	●	●	●	●	●	●	●
18	●	●	●	●	●	●	●	●
19	●	●	●	●	●	●	●	●
20	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.2 – Avaliação de "barra de menu".

### Controles simples

Ao analisar a categoria "controles simples" de objetos de interação, nota-se que quase todos os aplicativos de alemão verificados possuem tanto o objeto "botão de comando", como "botão de seleção": tais objetos aparecem em 18 e 19 dos 20 *apps*, respectivamente. O objeto "*scroll*" (escala) está em 13 dos 20 programas. Observe o gráfico 4.4:

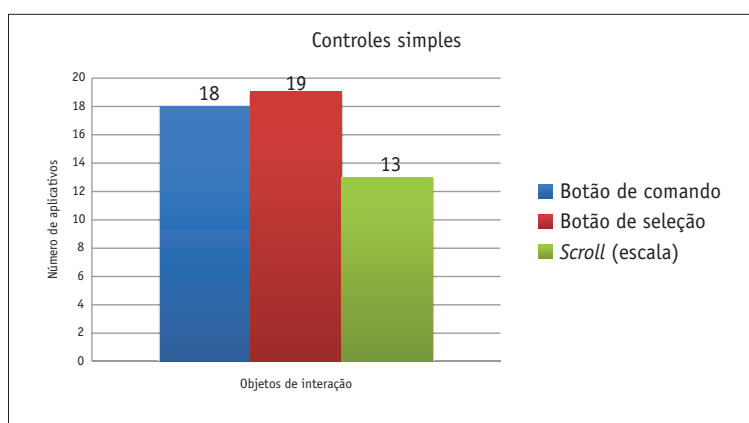


Gráfico 4.4 – Frequência dos objetos de interação da categoria "Controles simples". Fonte: produção do próprio autor.

Quanto aos botões de comando, não há, praticamente, princípios e recomendações de design com que este objeto não esteja de acordo. Com relação aos botões de seleção, no entanto, como demonstra a tabela 4.3, os problemas se concentram principalmente em 3 aplicativos: *Das Geheimnis der Himmelsscheibe* (app 4), *Fun Easy Learn* (app 6), *German Nouns Quiz* (app 11). O programa *Das Geheimnis der Himmelsscheibe* apresenta graves problemas de miniaturização e mobilidade em seus botões de seleção. Botões de seleção do tipo "lupa" ou ícones selecionáveis dentro de cenário

do tipo "mapa" (figura 4.3), por exemplo, são muito pequenos, literalmente miniaturizados — o que influencia negativamente no princípio "mobilidade": botões de seleção muito pequenos são de difícil percepção em situações de movimento, onde pode haver distração ou pressa por parte do aprendiz, com a realização de uma atividade paralela ao uso do *app*. O programa *Fun Easy Learn* repete os mesmos problemas de sua página de menu ("não miniaturização", "organização" e "níveis de prioridade") nos botões de seleção. O outro *app* que apresenta "falhas" em 3 quesitos de 8 analisados é o *German Nouns Quiz* (*app* 11). Os problemas de seus botões de seleção residem no *feedback* de recém-acionamento, que não é evidente e, principalmente, na ambiguidade entre o que é "botão de seleção" e o que é "dado informacional", na atividade "Take a Quiz" disponibilizada pelo programa (figura 4.4). Esta ambiguidade é, então, classificada como falha no quesito "organização" (coluna G). A falta de hierarquização entre os mesmos botões de seleção e o dado informacional da atividade é marcada como descumprimento do quesito "níveis de prioridade" (coluna H).

Aplicativos	Parâmetros	A	B	C	D	E	F	G	H
1		●	●	●	●	●	●	●	●
2		●	●	●	●	●	●	●	●
3		●	●	●	●	●	●	●	●
4		●	●	●	●	●	●	●	●
5		●	●	●	●	●	●	●	●
6		●	●	●	●	●	●	●	●
7		●	●	●	●	●	●	●	●
8		●	●	●	●	●	●	●	●
9		●	●	●	●	●	●	●	●
10		●	●	●	●	●	●	●	●
11		●	●	●	●	●	●	●	●
12		●	●	●	●	●	●	●	●
13		●	●	●	●	●	●	●	●
14		●	●	●	●	●	●	●	●
15		●	●	●	●	●	●	●	●
16		●	●	●	●	●	●	●	●
17		●	●	●	●	●	●	●	●
18		●	●	●	●	●	●	●	●
19		●	●	●	●	●	●	●	●
20		●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.3 – Avaliação de "botões de seleção".



Figura 4.3 – "Botões de seleção" de *Das Geheimnis der Himmelsscheibe*: problemas em "não miniaturização" e "mobilidade" (cenário "mapa", mais acima; botões de seleção e de lupa "miniaturizados", acima, em 3 quadros).

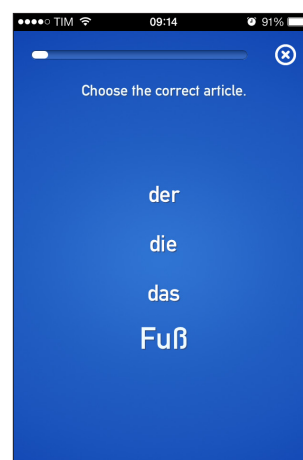


Figura 4.4 – "Botões de seleção" de *German Nouns Quiz*: problema em "organização" e em "níveis de prioridade".

Em contraste, o aplicativo *Das Geheimnis der Himmelsscheibe* apresenta uma qualidade notável quanto ao uso de botões de seleção e menus em geral: ele tem pequenos agrupamentos de botões de seleção, que são disponibilizados à medida que o conteúdo (no caso, a narrativa que permeia o aplicativo) vai sendo apresentado ao usuário. Isto facilita o entendimento, organizando os grupos de botões, seus níveis de prioridade e a consistência de seu aparecimento. Um exemplo de disposição destes "menus" com poucos botões de seleção é apresentado na figura 4.5.



Figura 4.5 – Botões de seleção disponibilizados à medida que o conteúdo é apresentado (detalhe dos botões à esquerda; cenário inteiro da tela, à direita).

### Grupos de controle

A categoria definida como "grupos de controle", composta por "grupo de botões de rádio" e "grupo de caixas de atribuição", não é muito utilizada nos aplicativos analisados: apenas 3 *apps* apresentam o objeto "grupo de botões de rádio", enquanto que apenas 1 apresenta "grupo de caixas de atribuição" (o gráfico 4.5, a seguir, demonstra estes dados). O "grupo de botões de rádio", no qual um conjunto de valores possíveis para um dado é conhecido, em um número de alternativas limitado e mutuamente exclusivos (4 alternativas, no caso desse *app*), é utilizado em *German* (*app* 7) em três atividades distintas, todas relacionadas ao significado de vocabulário (figura 4.6).

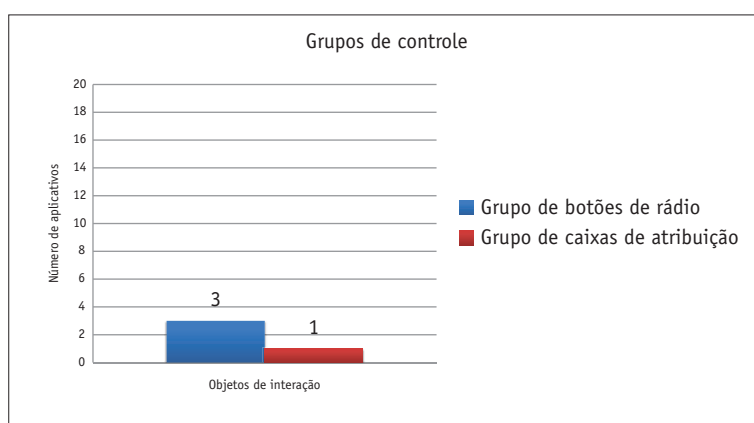


Gráfico 4.5 – Frequência dos objetos de interação da categoria "Grupos de controle".

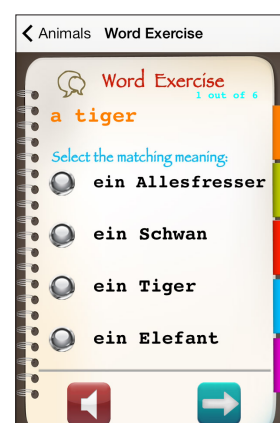


Figura 4.6 – Grupo de botões de rádio usados em *German* (*iLang*).

Nota-se que o objeto de interação "grupo de botões de rádio" pode ser uma alternativa interessante aos botões de seleção, em atividades do tipo "questões objetivas", como a correspondência de termos em alemão com seus significados em outras línguas (inglês ou português, no caso deste estudo). O objeto permite a representação do modo de simbolização verbal, pelo canal visual (i.e. "palavra escrita"), deixando claro o número de alternativas disponíveis e a possibilidade de seleção de uma delas.

## Campos de entrada

Seguindo com as categorias de objetos de interação, chega-se aos "campos de entrada". O chamado "campo de dados", onde pode-se inserir valores não previstos de antemão pelos desenvolvedores, é geralmente no padrão dos sistemas (*iOS* e *Android*). Este objeto aparece somente em 4 dos 20 *apps* analisados — não se revelando, por isso, muito comum. O objeto "campo de texto", por sua vez, está presente em 11 dos 20 *apps*. Já o objeto de interação "campo gráfico", no qual o usuário pode inserir dados pictóricos em um campo específico, torna-se disponível em 4 dos 20 aplicativos. O gráfico 4.6 apresenta a frequência de aparecimento de objetos de interação na categoria "campos de entrada".

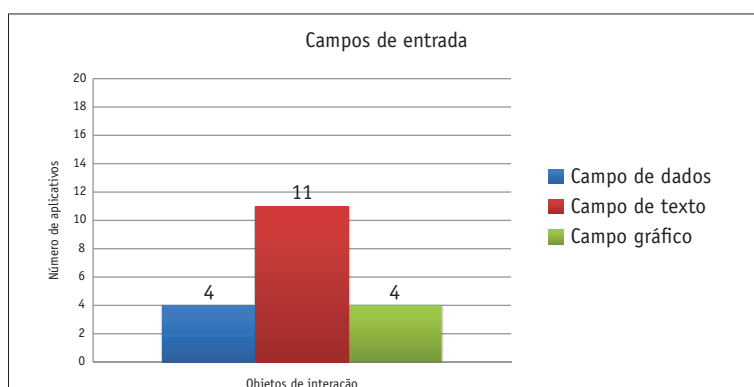


Gráfico 4.6 – Frequência dos objetos de interação da categoria "Campos de entrada". Fonte: produção do próprio autor.

A importância do objeto "campo de texto" está na função que ele desempenha nos aplicativos analisados. Em 6 deles o objeto funciona como área de busca de palavras em alemão (algumas vezes denominada pelo termo em inglês "*Search*"). Esta função é bem destacada nos *apps* específicos para estudo de vocabulário, como o *Word Power* (*app* 18) e o *Learn German Verb Conjugations* (*app* 16) — este último voltado ao estudo de verbos e suas conjugações. Outros aplicativos usam o campo de texto como forma de inserção de palavras ou até mesmo de sentenças, nas atividades propostas. Este é o caso de *Alemão Hello-Hello* (*app* 1), que fornece o áudio ao usuário para que ele possa escrever a frase ouvida, inserindo-a no campo de texto (figura 4.7). *Busuu German* (*app* 3) também dispõe da atividade intitulada "Escrita", para inserção de uma resposta do usuário que atenda à pergunta realizada pelo *app* (figura 4.8). Já o aplicativo *Duolingo* (*app* 5) permite a digitação de sentenças em alemão servindo como tradução para aquelas passadas em inglês (e vice-versa), também através do campo de texto (figura 4.9). Todos os aplicativos que dispõem do objeto "campo de texto" utilizam o teclado virtual de entrada de dados do próprio dispositivo (tanto para *iPhone* como para *Android*).

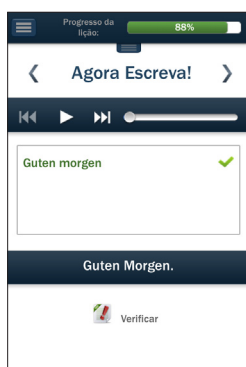


Figura 4.7 – Alemão Hello-Hello (*app* 1)



Figura 4.8 – Busuu German (*app* 3)

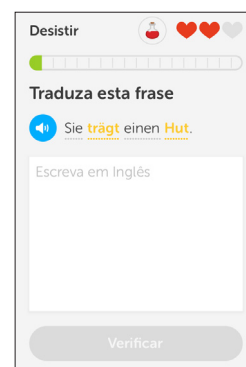


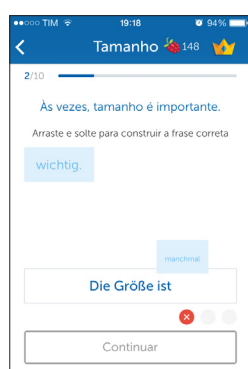
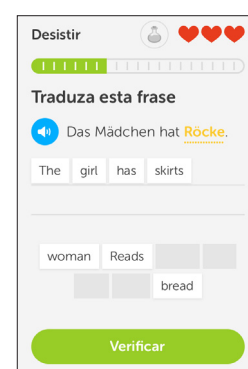
Figura 4.9 – Duolingo (*app* 5)

Com relação à avaliação do objeto de interação "campo de texto", nos 11 aplicativos que o dispõem, é possível constatar que a principal inconstância está no quesito "controle do usuário" (tabela 4.4, coluna C). O usuário não consegue inserir, pelo teclado virtual, alguns caracteres que são próprios da língua alemã — como o "ß" (*eszett*) — sem que ele faça a escolha de "teclado alemão" em "Ajustes" do dispositivo. Sem tal ajuste, torna-se impossível a correta grafia de alguns termos inseridos. O fato pode ocorrer em todos os *apps* que permitem inserção no campo de texto, mas foi destacado em 4 deles, marcados com o valor "parcialmente" (amarelo, na tabela), por "impedir" o acerto das atividades (afetando de forma pontual o funcionamento deste objeto). Alguns dos *apps*, como o *24/7 Tutor*, permitem que o usuário substitua o "ß" pelo "ss" — mesmo sendo esta "prática" considerada errada se comparada à ortografia oficial da língua alemã, que determina, através de regras claras, quando se deve usar o "ß" e quando se deve usar o "ss". Contudo, a maioria dos aplicativos considera a substituição do "ß" pelo "ss" como um erro, não dando alternativa ao usuário, além da mudança do teclado em uma configuração externa ao uso dos *apps*.

Parâmetros	A	B	C	D	E	F	G	H
Aplicativos								
1	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●
9	●	●	●	●	●	●	●	●
10	●	●	●	●	●	●	●	●
11	●	●	●	●	●	●	●	●
12	●	●	●	●	●	●	●	●
13	●	●	●	●	●	●	●	●
14	●	●	●	●	●	●	●	●
15	●	●	●	●	●	●	●	●
16	●	●	●	●	●	●	●	●
17	●	●	●	●	●	●	●	●
18	●	●	●	●	●	●	●	●
19	●	●	●	●	●	●	●	●
20	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.4 – Avaliação de "campo de texto"

É importante detalhar também o último objeto de interação da categoria "campos de entrada", o chamado "campo gráfico". Ele está presente em apenas 4 aplicativos do total de 20, mas revela-se uma ferramenta importante na elaboração de algumas atividades de treinamento do idioma. Trata-se de uma área em que podem ser inseridos "dados gráficos" (sem inserção de caracteres do teclado virtual). Estes dados são, na verdade, "imagens de palavras", que precisam ser agrupados no campo gráfico para a construção de frases coesas (figura 4.10 e 4.12) ou o preenchimento de lacunas de informações (figura 4.11). A inserção dos dados se dá pelo movimento de interação chamado "*drag&drop*" (arrastar e soltar).

Figura 4.10 – Campo gráfico em *Busuu German*Figura 4.11 – Campo gráfico em *Das Geheimnis der Himmelscheibe*Figura 4.12 – Campo gráfico em *Duolingo*

A importância do objeto "campo gráfico" está em proporcionar ao aprendiz "novato" maior familiaridade com as palavras em alemão. Através dele, o aprendiz pode reconhecer o termo em alemão para preenchimento de lacuna na construção de frases. Com este objeto, o aprendiz constrói sentenças ou preenche lacunas sem que tenha que digitar palavra por palavra: podendo reconhecer a devida palavra como reconhece uma imagem.

### Mostradores estruturados

Em "mostradores estruturados", o objeto "lista/coluna de dados" se revela em 10 aplicativos, conforme o gráfico 4.7. O objeto "tabela de dados" aparece somente em 1 aplicativo, enquanto que "texto/gráfico", juntos, aparecem em 18 apps.

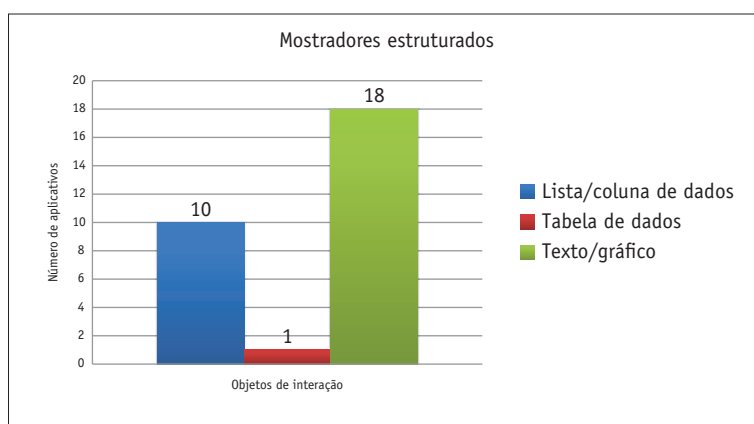


Gráfico 4.7 – Frequência dos objetos de interação da categoria "Mostradores estruturados". Fonte: produção do próprio autor.

O objeto "lista/coluna de dados" aparece quase que exclusivamente na forma de lista de vocabulários ou de frases/expressões importantes para estudo do idioma. Os apps *German Class Lite* (app 8), *German Nouns Quiz* (app 11) e *Word Power* (app 18), a título de exemplo, dispõem seu vocabulário em forma de listas e colunas de dados, apresentando o termo em alemão e a tradução em inglês. *German Class Lite* e *German Nouns Quiz* mantêm o artigo correspondente junto ao termo em alemão: auxiliando na identificação do gênero — que são 3 em alemão — masculino, feminino e neutro. *German Nouns Quiz* possibilita, ainda, a navegação pela lista através de botões de seleção para os 3 gêneros (na parte superior da tela). Na avaliação deste objeto, não se detectam problemas relativos aos 8 princípios.

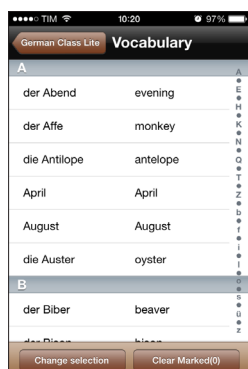


Figura 4.13 – Lista de dados em *German Class Lite*

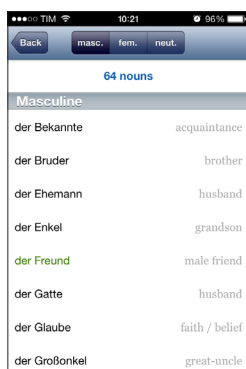


Figura 4.14 – Lista de dados em *German Nouns Quiz*

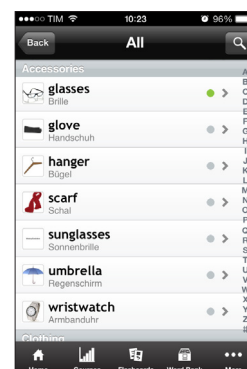


Figura 4.15 – Lista de dados em *Word Power*



A tabela de dados, bem menos comum que a lista, apresenta-se como o principal elemento do aplicativo *Kleine Grammatik* (app 14), que não dispõe de muitos meios de interação. Sua avaliação, porém, demonstra o cumprimento dos princípios e recomendações para o design de interface. As estruturas de composição das tabelas (i.e. linhas e colunas) são uniformes visualmente ao longo do app, e o elemento "cor" (que será melhor analisado em "elementos gráfico-informacionais") auxilia a organizar, diferenciar e estabelecer prioridade de conteúdos apresentados neste tipo de objeto, como demonstra a figura 4.16, composta por 1 tela de *Kleine Grammatik*.

Já textos (objeto "texto/gráfico") estão dispostos em forma de narrativa de diálogos (que pode ser paralela ao áudio, para exercícios da compreensão da forma escrita), em frases avulsas para serem traduzidas, ou ainda, em perguntas e respostas de atividades do tipo "quiz". Com relação aos gráficos, foi considerado tanto formas esquemáticas que traduzem dados (em números ou porcentagens, no formato "barra" e "pizza", por exemplo), onde a maioria se relaciona ao número de conteúdos estudados ou erros/acertos do usuário; como representações pictóricas (não-verbais) das mais diversas, com as quais o usuário pudesse, de alguma forma, interagir. A avaliação de textos e gráficos também não apresenta problemas quanto ao 8 princípios e recomendações analisados. A figura 4.17 ilustra texto no formato de diálogo, em *Busuu German* (na tela à esquerda) e gráfico de nível em *Duolingo* (na tela à direita).

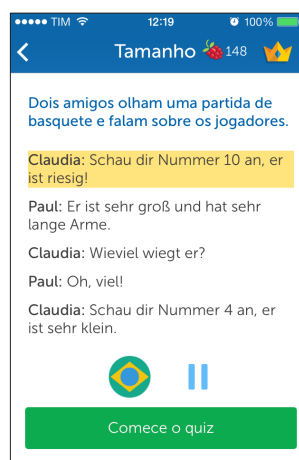


Adjectives	
Deutsch	English
Meine Blumen sind gelb.	My flowers are yellow.
Deine Augen sind schwarz.	Your eyes are black.

	M	F	N	PL
N	-	e	-	e
A	en	e	-	e
D	em	er	em	en
G	es	er	es	er

Figura 4.16 – Tabela de dados em *Kleine Grammatik*



Dois amigos olham uma partida de basquete e falam sobre os jogadores.

Claudia: Schau dir Nummer 10 an, er ist riesig!

Paul: Er ist sehr groß und hat sehr lange Arme.

Claudia: Wieviel wiegt er?

Paul: Oh, viel!

Claudia: Schau dir Nummer 4 an, er ist sehr klein.

Comece o quiz



Progresso

Seg T Qua Q Sex

META DIÁRIA: 12 XP OF 50

NÍVEL 5

PRÓXIMO NÍVEL: 55 PE DE 150

Continuar

Figura 4.17 – Texto/gráfico em *Busuu German* (esq.) e *Duolingo* (dir.)

### Mostradores simples

Além dos mostradores estruturados, foi analisada a categoria "mostradores simples", composta por "mostrador de dados". Trata-se do objeto de interação que apresenta valores referentes às atividades propostas pelos apps, permitindo ao usuário aprendiz medir, analisar, comparar e até mesmo projetar formas de estudo do idioma, através dos dados apresentados. Está presente em 14 dos 20 apps analisados, o que equivale a 70% do total.

"Mostradores de dados" são projetados de diversas formas: no caso de apps que apresentam exercícios, o mostrador geralmente vem ao final do mesmo, quando este é concluído pelo usuário, apresentando o *score* (frequentemente em porcentagens). Alguns mostradores possibilitam ao usuário publicar seus "pontos" em redes sociais, através de botões com esta função que o acompanham. É o caso

de *Wie Geht's* (app 17) e *WordUP German Lite* (app 18), na figura 4.18. Outros mostradores apresentam no próprio resultado os erros cometidos nos exercícios, como o apresentado na figura 4.19. Contudo, ao detalhar muitos dados, o mostrador acaba miniaturizando certas informações: "não miniaturização" é o principal quesito "infringido" ao avaliar este objeto (2 apps miniaturizam). "Níveis de prioridade" são afetados parcialmente em outros 2 apps: um deles, *24/7 Tutor*, foi projetado com seu mostrador dividindo a tela inicial com botões de seleção (lado esquerdo da tela, figura 4.20).

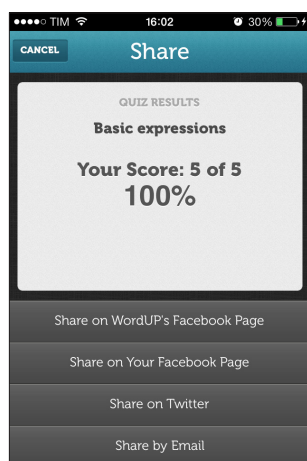


Figura 4.18 – WordUP German Lite

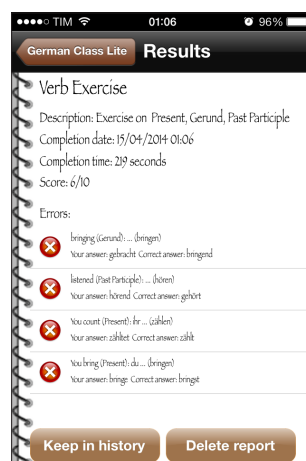


Figura 4.19 – German Class Lite

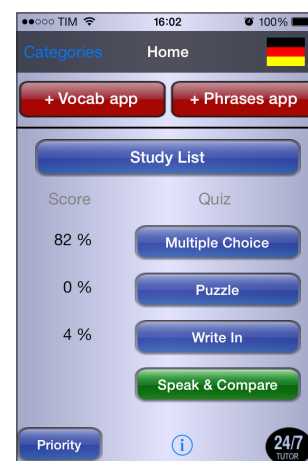


Figura 4.20 – 24/7 Tutor

Ao observar os mostradores de dados dos diferentes apps para estudo de alemão e os resultados de sua avaliação, nota-se a importância do estabelecimento de hierarquia de informação na organização de seus dados (com o uso correto de tipografia, cor e imagens — elementos gráfico-informacionais a serem analisados mais a frente). É através desta hierarquia que eles podem ser "lidos" de forma rápida e eficaz.

### Mostradores de informações

Por fim, antes de analisar os elementos gráfico-informacionais, a última categoria de objetos de interação analisada foi "mostradores de informações". O objeto "rótulo" está presente em 19 dos 20 aplicativos estudados; as "mensagens" (consideradas aqui todas de orientação, de ajuda, de alerta, de aviso e de erro) estão em 15 apps. Metade dos programas analisados têm "indicadores de progressão", enquanto que 16 deles fornecem efeitos sonoros. O gráfico 4.8 ilustra estes dados.

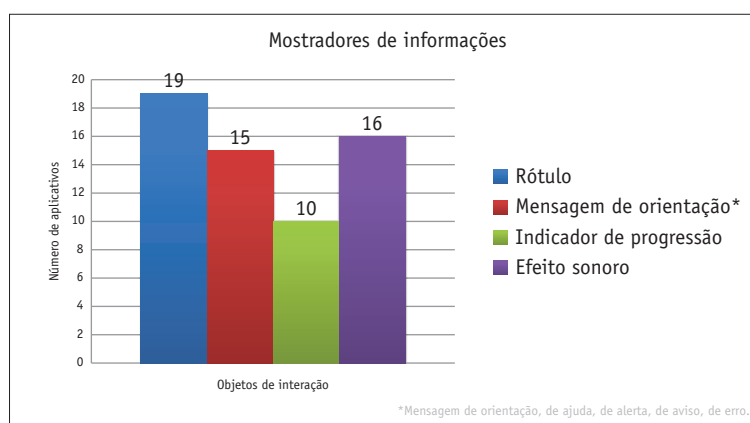


Gráfico 4.8 – Frequência dos objetos de interação da categoria "Mostradores de informações".



Ao avaliar o objeto "rótulo", os quesitos "feedback" (coluna B), "controle do usuário" (coluna C) e "personalização" (coluna D) foram considerados como "desnecessários", por não afetarem o projeto deste tipo de objeto. O único *app* que não apresenta rótulos em sua interface gráfica foi *Kleine Grammatik* (*app* 14). Entre os outros aplicativos, os problemas estão nos princípios de "consistência", "não miniaturização", "organização" e "níveis de prioridade" de 3 aplicativos. Os mais notáveis são *Fun Easy Learn* (linha 6) e *German (iLang)*, na linha 7. O primeiro tem alguns de seus rótulos miniaturizados na página de menu, além de problemas no ajuste do espaço a eles destinados (afetando "consistência", "organização" e "níveis de prioridade"). O segundo apresenta quebra irregular em termos "longos" em alemão (e.g. "*ein Supermarket*"), gerando, igualmente, inconsistência e afetando a "organização".

Aplicativos	Parâmetros	A	B	C	D	E	F	G	H
1		●	●	●	●	●	●	●	●
2		●	●	●	●	●	●	●	●
3		●	●	●	●	●	●	●	●
4		●	●	●	●	●	●	●	●
5		●	●	●	●	●	●	●	●
6		●	●	●	●	●	●	●	●
7		●	●	●	●	●	●	●	●
8		●	●	●	●	●	●	●	●
9		●	●	●	●	●	●	●	●
10		●	●	●	●	●	●	●	●
11		●	●	●	●	●	●	●	●
12		●	●	●	●	●	●	●	●
13		●	●	●	●	●	●	●	●
14		●	●	●	●	●	●	●	●
15		●	●	●	●	●	●	●	●
16		●	●	●	●	●	●	●	●
17		●	●	●	●	●	●	●	●
18		●	●	●	●	●	●	●	●
19		●	●	●	●	●	●	●	●
20		●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.5 – Avaliação de "rótulo".

Os diversos tipos de mensagens e efeitos sonoros, apesar de estarem presentes em mais de 75% dos aplicativos, não apresentam distorções significativas quanto aos quesitos avaliativos. Já o objeto "indicador de progressão", caracteriza-se por ser constituído por uma barra horizontal, que vai sendo completada ("preenchida") à medida que o usuário passa pelas atividades propostas pelos *apps* (figuras 4.21 e 4.22). Este objeto revela-se útil em *apps* que proporcionam o estudo descontinuado (i.e. em parcelas de tempo), pois permite que o usuário se localize em relação as suas atividades de estudo sem ter que completá-las ao todo, realizando-as em etapas. Do ponto de vista da interface, ele apresenta-se, em alguns casos, acompanhado de dados numéricos, para reforçar a precisão de sua medição (e.g. *Busuu German*).

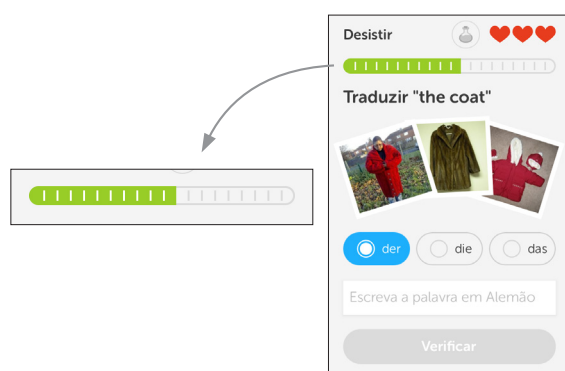


Figura 4.21 – Indicador de progressão em *Duolingo* (detalhe ampliado à esq.)

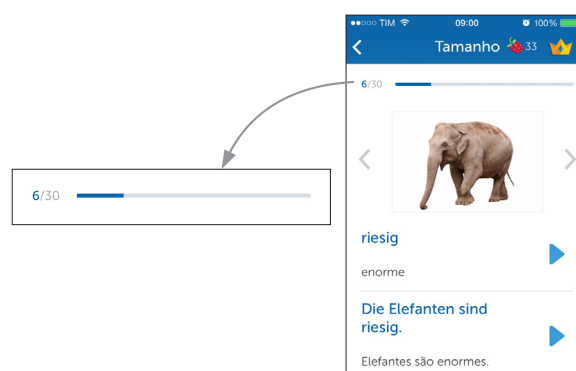


Figura 4.22 – Indicador de progressão em *Busuu German* (detalhe ampliado à esq.)

Quanto a sua avaliação, o objeto "indicador de progressão" revela alguns problemas em "feedback" (app 10), "não miniaturização" (app 6 e 17), "organização" (app 10) e "níveis de prioridade" (app 17), de acordo com a tabela 4.6. As divergências quanto a "não miniaturização" são as mesmas recorrentes em páginas de menu, botões de seleção e rótulos, como já verificado. O que chama a atenção é o problema de "feedback" e "organização" de *German Grammar* (app 10): o aplicativo tem seu indicador de progressão utilizando a cor vermelha como cor que sinaliza "acerto/prossiga" e que vai preenchendo a barra, demonstrando uma falha semântica (figura 4.23), pois esta cor geralmente está relacionada às funções de "parar" ou ao indicativo de erro.

Aplicativos	Parâmetros	A	B	C	D	E	F	G	H
1		●	●	●	●	●	●	●	●
2		●	●	●	●	●	●	●	●
3		●	●	●	●	●	●	●	●
4		●	●	●	●	●	●	●	●
5		●	●	●	●	●	●	●	●
6		●	●	●	●	●	●	●	●
7		●	●	●	●	●	●	●	●
8		●	●	●	●	●	●	●	●
9		●	●	●	●	●	●	●	●
10		●	●	●	●	●	●	●	●
11		●	●	●	●	●	●	●	●
12		●	●	●	●	●	●	●	●
13		●	●	●	●	●	●	●	●
14		●	●	●	●	●	●	●	●
15		●	●	●	●	●	●	●	●
16		●	●	●	●	●	●	●	●
17		●	●	●	●	●	●	●	●
18		●	●	●	●	●	●	●	●
19		●	●	●	●	●	●	●	●
20		●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.6 – Avaliação de "indicador de progressão".

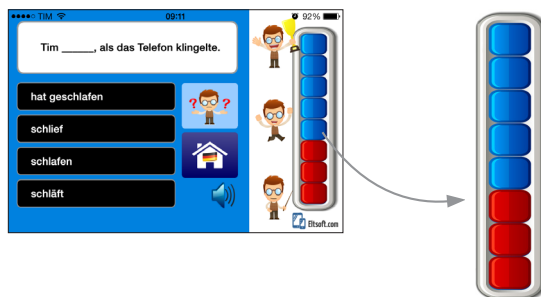


Figura 4.23 – Indicador de progressão em *German Grammar* (detalhe ampliado).

Feita a quantificação, caracterização e avaliação dos objetos de interação, dando ênfase aos mais usados ou que demonstram ter maior importância nas estratégias de design de interface dos apps da amostra, pode-se resumir que há uma variedade de comportamentos dos objetos, ficando difícil traçar uma tendência de parâmetros a serem melhorados que valha para todos os objetos, em todos os aplicativos. Pode-se destacar os princípios de "consistência", "não miniaturização" e "organização" como os mais críticos, se levadas em consideração as tabelas de avaliação apresentadas ao longo deste item. Em contrapartida, os objetos de interação "campo gráfico", "lista/coluna de dados" e "indicadores de progressão" revelam-se estratégias interessantes em apps de *m-learning*.

Após este exame dos objetos de interação, foi realizada detalhadamente a **análise dos elementos gráfico-informacionais** envolvidos no estudo, já descritos na revisão de literatura e transformados em parâmetros de análise no "Protocolo de Análise de Aplicativos 1" (Apêndice A).

#### 4.4.2 Resultados do uso da tipografia

Do ponto de vista da caracterização da tipografia dos 20 aplicativos analisados, nota-se que um pouco mais da metade dos *apps* (11 ou 55%) utilizam em sua interface apenas uma fonte tipográfica. Aplicativos com 2 fontes representam 20% do total (5 *apps*), enquanto que outros 4 *apps* são compostos de 3 ou mais fontes diferentes em sua interface gráfica, conforme o gráfico 4.9. O mesmo gráfico (lado direito) demonstra o número de aplicativos que apresenta cada tipo de fonte. As fontes foram classificadas quanto à presença de serifa: fontes "sem serifa", fontes com "serifa sutil" (serifa afinada, própria de fontes humanistas e transicionais), fontes com "serifa quadrada" ou fontes com outro tipo de serifa (conforme a revisão de literatura). Um mesmo *app* poderia apresentar, obviamente, fontes de diferente caracterização quanto à serifa.

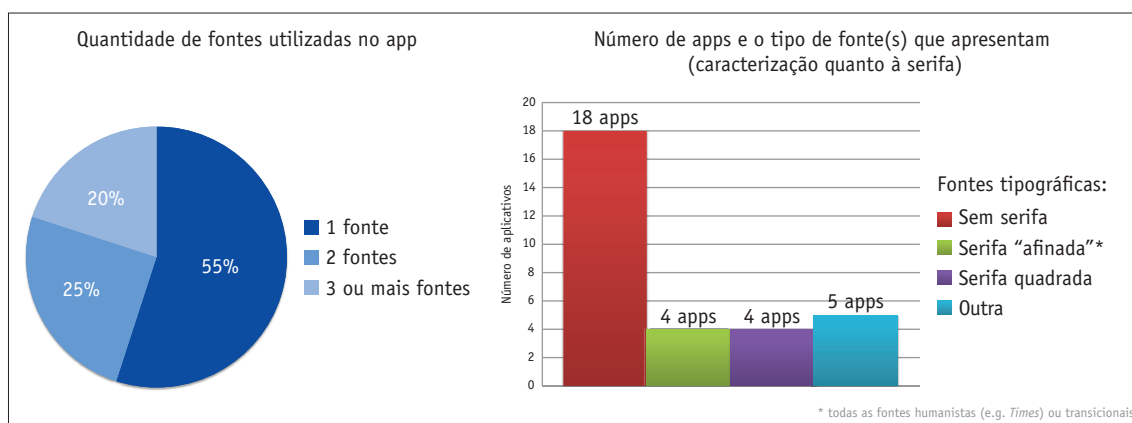


Gráfico 4.9 – Quantidade de fontes utilizadas por aplicativo e caracterização das fontes quanto à serifa.

É clara a predominância das fontes sem serifa (presentes em 18 aplicativos), especialmente da *Helvetica*, que é *default* dos *softwares* de desenvolvimento para *mobile*, e está no projeto de pelo menos metade dos 18 *apps* que usam fontes sem serifa. Somente 4 aplicativos apresentam fontes de serifa "afinada" e destes, apenas 1 (*German Nouns Quiz*), usando esta fonte de maneira funcional: como forma de diferenciação visual da palavra em inglês (serifada) do termo original em alemão (sem serifa). Fontes com serifa quadrada, mesmo sendo recomendadas pela literatura, não aparecem em quantidade significativa de aplicativos: somente em 4 dos *apps* estudados.

A variação no tamanho da(s) fonte(s) e no seu peso (i.e. uso de *bold*, *semibold*, *heavy*) também foi examinada nos 20 aplicativos: somente **1 não utiliza tamanhos diversificados** no corpo da fonte, enquanto que **3 não variam em nenhum momento o peso da(s) fonte(s) que usam**. Analisou-se, ainda, se a variação hierárquica das fontes é feita de forma clara entre títulos, textos, legendas e rótulos (questão

"T4" do Apêndice A). O resultado demonstra que 70% dos *apps* (14 amostras) têm clareza na hierarquia tipográfica destes elementos, 20% (4 *apps*) apresentam alguns problemas pontuais na hierarquia (marcados, por isso, como "parcialmente"), e 10% (2 *apps*) têm problemas evidentes na variação hierárquica de fontes (gráfico 4.10). Certos problemas podem ser apontados na variação hierárquica de *German (iLang)*, como rótulos mais destacados do que os resultados dos exercícios (figura 4.24). Por outro lado, um bom exemplo de variação hierárquica está em *Learn German Verb Conjugations*, com variação adequada no tamanho dos títulos e uso de *bold* na conjugação verbal, além do elemento "cor" sendo funcional, conforme a fig. 4.25.

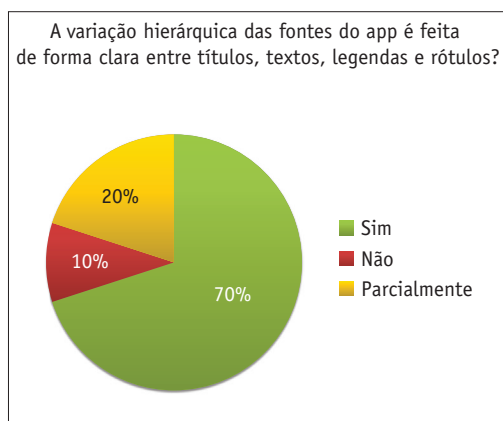


Gráfico 4.10 – Clareza na variação hierárquica das fontes dos *apps* (porcentagens de *apps* de acordo).

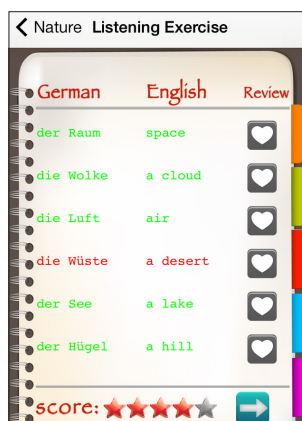


Figura 4.24 – *German (iLang)*, com rótulos mais destacados (tamanho da fonte) que os resultados.



Figura 4.25 – *Learn German Verb Conjugations*, com variação hierárquica de fontes adequada.

*Learn German Verb Conjugations* tem também *leading* e  *Kerning* adequados, assim como a maioria dos programas (18 deles não têm disfunção neste quesito). Questões como legibilidade e leitura das fontes: a grande maioria das interfaces possui fontes legíveis (mesmo quando usadas mais de uma fonte por *app*), não sofrem falta de contraste com o background, além de possuir linhas com largura apropriada e bom entrelinhamento.

Com relação ao "uso de tipografia consciente das necessidades e distinções culturais da língua alemã" vale ressaltar as questões referentes ao emprego do caractere "ß" e do *umlaut*. 18 de 20 *apps* são projetados com fontes ou famílias tipográficas que dispõem de "ß", bem como de "ä", "ö" e "ü". Porém tais *apps* não desenvolvem estratégias para auxiliar o usuário aprendiz na inserção destes caracteres em exercícios que os exigem (i.e. o usuário é obrigado a ativar o "teclado alemão" fora do ambiente do aplicativo para acessá-los, como já discutido). Uma possível solução, como fazem *Fun Easy Learn* e *German (iLang)*, é disponibilizar ao usuário atividades/exercícios em que os tais caracteres sejam apresentados em botões de seleção próprios, sem a necessidade do teclado virtual do dispositivo. Cabe observar, também, a questão do "não respeito" à distinção entre caixa alta e baixa, na inserção de texto por parte do usuário: vários *apps* não levam em consideração o uso obrigatório de caixa alta (letra maiúscula) para a 1ª letra de todo substantivo, conforme a ortografia oficial do idioma alemão. Eles admitem a inserção de caixa baixa para início do substantivo sem apontar o "erro", ou fazem a "correção automática", passando o que está em caixa baixa para caixa alta.

A análise de todos estes dados do âmbito tipográfico revela que a grande maioria dos projetos de interface, salvo detalhes tipográficos de projeto que têm a ver com certas "distinções culturais do idioma e suas implicações nos exercícios", faz uso claro e coeso de correta hierarquia para a organização visual do seu elemento tipográfico. Ao verificar que 80% dos *apps* usam até 2 fontes diferentes — e não mais que duas, como demonstra o gráfico 4.9 —, comprova-se que os projetos de interface gráfica *mobile* estão de acordo com as instruções da literatura, que recomenda dar preferência ao uso de poucas famílias tipográficas, buscando, ao invés da "mistura de fontes", a correta articulação em seu tamanho, peso, estilo e cor.

#### 4.4.3 Resultados do uso de imagens

Uma breve análise do uso de imagens nos 20 *apps* demonstrou que 18 aplicativos apresentam os chamados "ícones fixos" em sua interface. Ícones de status aparecem em apenas 2 *apps*, ao passo que nenhum dos *apps* analisados mostra o uso de ícones interativos (que têm funcionalidade em si mesmos, como os *widgets*), como apresenta o gráfico 4.11.

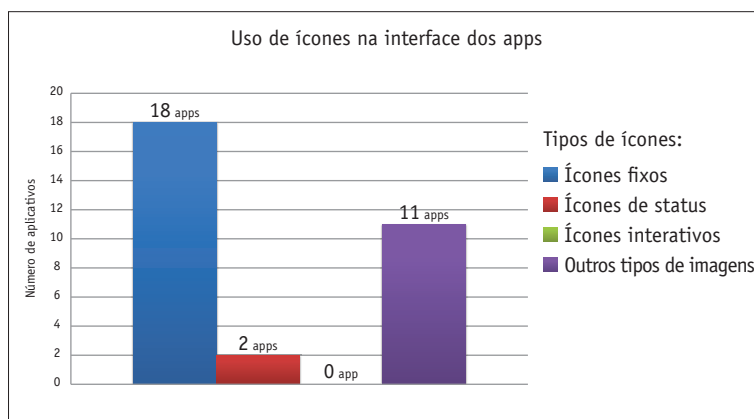


Gráfico 4.11 – Tipos de ícones e o número de *apps* que os utilizam. Fonte: produção do próprio autor.

A maioria dos ícones fixos se localizam em páginas de menu, painéis ou barras de menu, compondo botões de comando e de seleção, por exemplo. O aplicativo *Das Geheimnis der Himmelsscheibe*, no entanto, distoa deste formato: apresenta seus ícones no meio dos diversos cenários que compõem sua narrativa, como apresentado na avaliação do objeto de interação "botões de seleção". Seus ícones, por conta disso, acabam "se perdendo" no background, sendo confundidos com outros de seus elementos, muitas vezes. Outro aplicativo que usa ícones de uma maneira particular é o *German Nouns Quiz*. Ele projeta seus rótulos em forma de ícones, na seção "*Quiz Results*", em que apresenta os resultados de seções de perguntas e respostas sobre artigo em alemão (gênero do artigo), plural da palavra em alemão e tradução para o inglês. Porém, o uso de ícones para formar rótulos, sem a representação textual, pode causar ruído de informação: muitas vezes torna-se necessário explicar o significado deste tipo de rótulo. Ícones, portanto, não são muito eficazes nesta função.

Ao avaliar os ícones de cada aplicativo ("Protocolo de Análise de Aplicativos 1" — Apêndice A), usou-se os parâmetros propostos por Ginsburg (2012) e já utilizados pelo guia de diretrizes da Apple (2012): **iminência**, **generalidade**, **coesão** e **comunicabilidade**. Como cada aplicativo possui dezenas de ícones diferentes, cada qual com suas características próprias, podendo ou não atender aos parâmetros propostos, buscou-se

fazer um apanhado geral das características do conjunto de ícones de cada *app* (em vez de tratar cada ícone individualmente, o que seria inviável). A partir disto, chegou-se aos seguintes resultados (gráfico 4.12):

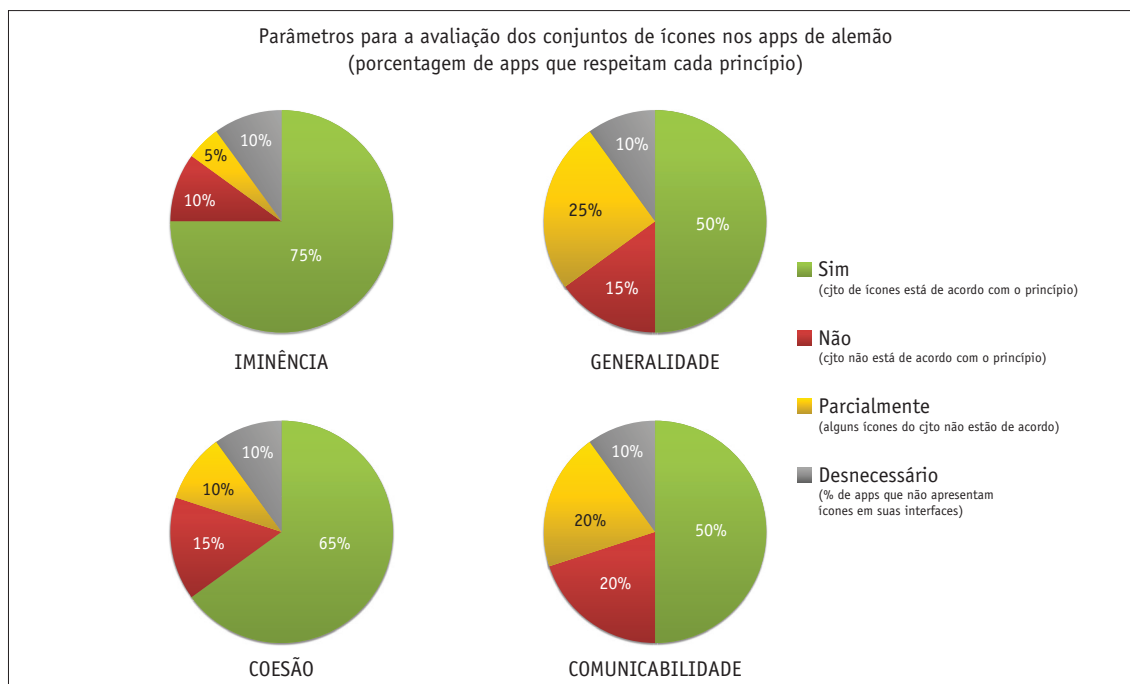


Gráfico 4.12 – Avaliação de Iminência, generalidade, coesão e comunicabilidade nos 20 aplicativos. Fonte: produção do próprio autor.

- O princípio de "iminência" (i.e. "o quão facilmente o conjunto de ícones é percebido") é cumprido por 15 aplicativos da amostra (75% dos *apps*), em seus conjuntos de ícones. Este é o princípio com menor quantidade de *apps* em desacordo — somente dois *apps* revelam ter problemas: *Das Geheimnis der Himmelsscheibe*, que já foi citado, e *German Grammar*, no qual os ícones não são claros se correspondem a áreas sensíveis ou simplesmente a um elemento visual do background. O *app Word Power*, por sua vez, apresenta apenas alguns ícones de seu conjunto com problemas de iminência, sendo o único marcado como "parcialmente".
- Metade dos aplicativos de alemão analisados está de acordo com o princípio "generalidade" (i.e. "nível de abrangência da representação do ícone — representar um campo mais amplo de conceitos similares ao invés de um objeto em particular"). São 3 os aplicativos, no entanto, que têm seus ícones em desacordo com isto: *German (iLang)*, *German Nouns Quiz* e *Word Power*. Eles apresentam ícones muito específicos para conceitos mais abrangentes — o que interfere na compreensão do ícone. Isto acontece na maioria dos ícones da página de menu de *German (iLang)*, por exemplo: silhueta de uma cereja para o ícone de comida ("*food*"), cama para o ícone "*home*", mão para o ícone de corpo ("*body*"), conforme apresentado na figura 4.26.
- "Coesão" (i.e. "uniformidade no estilo e forma de representação pictórica") é um princípio respeitado por 65% dos aplicativos (13 exemplares). Da mesma forma que em "generalidade", 3 *apps* demonstram o seu não cumprimento: *Fun Easy Learn*, *Wie geht's* e *Word Power*. Em *Wie geht's*,

a categoria "Gramática" apresenta um ícone composto de letras, distoando sintaticamente dos demais, que são silhuetas de objetos (figura 4.27).

- Com valores próximos aos obtidos em "generalidade", o princípio de "comunicabilidade" (i.e. "definir os elementos morfológicos-visuais mais comuns que representam um grupo de objetos") também apresenta metade dos *apps* em consonância e 20% (4 *apps*) em dissonância. O ícone "Study Categories", de *Word Power*, que deveria representar, de forma genérica, as categorias para estudo de vocabulário, acaba sendo resumido em uma composição de três pequenas ilustrações que não condizem ao todo que representa a categoria (figura 4.28).



Figura 4.26 – Ícones de *German (iLang)* em desacordo com "generalidade"



Figura 4.27 – Ícones de *Wie geht's* em desacordo com "coesão"

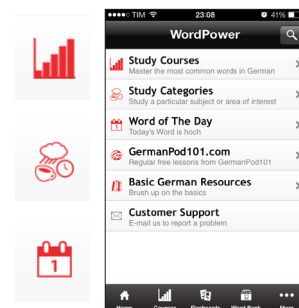


Figura 4.28 – Ícones de *Word Power* em desacordo com "comunicabilidade"

A avaliação do que seria um "ícone bem projetado", mesmo utilizando tais parâmetros como os descritos e pesquisados na literatura, é algo extremamente complexo para definições objetivas e conclusivas — que demandaria uma pesquisa exclusiva para este objeto gráfico-informacional —, o que não é o propósito deste trabalho. Contudo, para se ter uma visão geral das possibilidades a que se pode chegar, bem como das discrepâncias que se deve evitar no projeto deste elemento, os parâmetros analisados satisfazem o estudo. Percebe-se que, quanto mais categorias e elementos um conjunto de ícones precise representar, bem como quanto maior o público que terá contato com ele e que necessitará compreendê-lo, mais complexo e desafiador será o seu projeto. A presença de rótulo textual acompanhando o ícone sempre quando possível (o que acontece em 17 de 18 *apps* que têm esse elemento em sua interface =95%) é uma "estratégia adicional" para obter precisão na sua função.

Além dos ícones, outros tipos de imagens aparecem constantemente nos aplicativos de *mobile learning* para alemão. Representações pictóricas do tipo "fotografias" e "ilustrações" aparecem em 11 dos 20 aplicativos da amostra, a maioria atuando nos exercícios e atividades propostos pelos aplicativos, apoiando o significado dos vocabulários estudados em alemão; outras apenas servindo como um "elemento decorativo", no background das telas.

Ao analisar alguns fatores específicos apontados pela revisão de literatura, como imagens de background em *smartphones*, enquadramento de imagens em 1º plano, prevalência de detalhes



relevantes e alto contraste de cores nas imagens, todos inqueridos nos protocolos, chegou-se aos seguintes resultados:

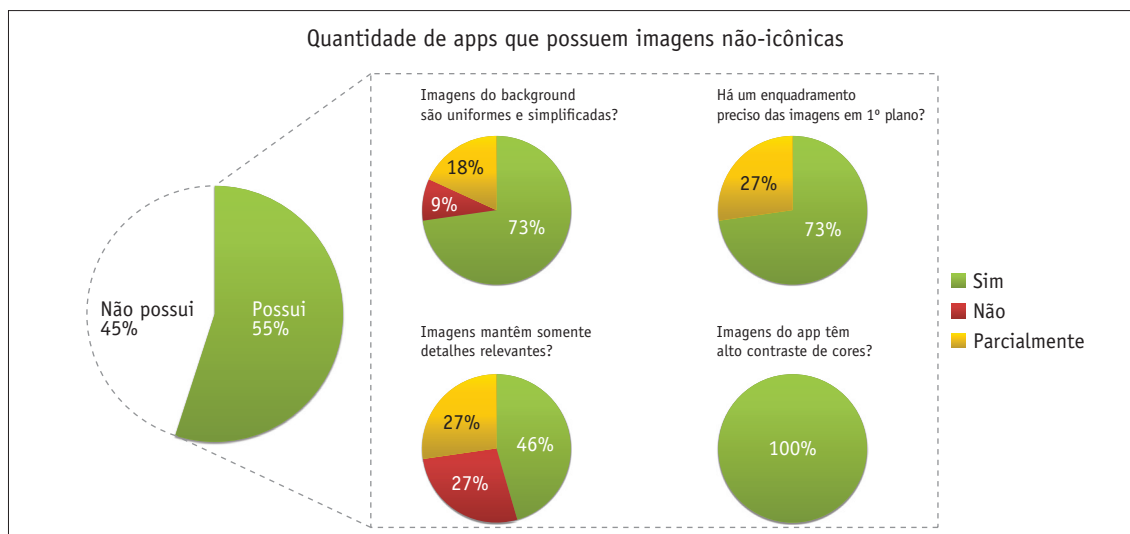


Gráfico 4.13 – Detalhamento das imagens não icônicas na amostra de apps de alemão analisada. Fonte: produção do próprio autor.

Dos 11 aplicativos que possuem outros tipos de imagens (que não ícones), o que equivale a 55% da amostra de 20 apps, conforme o gráfico 4.13 (gráfico "pizza" maior, ao lado esquerdo), analisou-se quais possuíam imagens uniformes e simplificadas em seu background, já que esta era uma recomendação observada na revisão de literatura. A grande maioria (8 apps = 73%) não apresenta disfunções quanto ao background: são apps que exibem backgrounds limpos, em uma única cor, sem afetar a distinção entre elementos do primeiro plano e o próprio background. Apenas 2 apps (18%), *German (iLang)* e *German Class Lite*, apresentam seus backgrounds mais poluídos, com ilustrações ao fundo que poderiam confundir o usuário, por isso foram marcados como "parcialmente". O aplicativo *Das Geheimnis der Himmelsscheibe* que, como já visto, é uma narrativa composta por cenários, é o que exibe imagens mais complexas em seu background (para exemplo, reveja a figura 4.3). A consequência disto é a "camuflagem" de suas áreas sensíveis (como botões de seleção e ícones, que já foram analisados), dificultando ao usuário interagir e utilizar o programa — o que fez este app ser marcado como o único com problemas estruturais em backgrounds. Quanto ao enquadramento de imagens, o comportamento dos apps estudados é semelhante ao comportamento que eles demonstram com os backgrounds: novamente 8 apps apresentam precisão de enquadramento de imagens em 1º plano (gráfico "pizza", direita superior), e nenhum revela problema total de enquadramento (que seria marcado como "não"). Os apps marcados com o valor "parcialmente" (3 = 27%) são aqueles que relacionam imagens com vocabulário (no formato de *"Flash Cards"*), não tendo bom enquadramento destas imagens.

O gráfico 4.13 ("pizza" da esquerda, inferior) demonstra, ainda, que há uma divisão mais igualitária entre os apps que apresentam somente detalhes relevantes nas imagens (5 = 46%) e aqueles que apresentam detalhes em excesso (3 = 27%) ou que foram marcados com o valor "parcialmente" (3 = 27%),



por apresentarem detalhes em excesso especificamente nas imagens das "*Flash Cards*". Nenhum dos aplicativos que projetam imagens em suas interfaces apresenta problemas por falta de contraste entre imagens ou na relação entre texto e fundo (gráfico "pizza" à direita, inferior).

Fazendo uma verificação geral dos 4 parâmetros analisados sobre o uso de imagens da amostra de *apps*, fica evidente que o aplicativo *Das Geheimnis der Himmelsscheibe* é o que tem uma maior complexidade na articulação das imagens que exhibe. O enquadramento das suas ilustrações em primeiro plano não é feito sempre com precisão (a mecânica do *app* exige uma visão panorâmica dos cenários). O background exhibe muitos detalhes e não é uniforme, além de existir também excesso de detalhes nas ilustrações que compõem seus cenários, personagens e objetos de interação (muitos destes detalhes têm pouca relevância no conjunto). O desafio do uso de imagens no projeto de *Das Geheimnis der Himmelsscheibe* reside, mais do que no dos outros *apps*, em um equilíbrio entre os detalhes que precisam ser apresentados ao usuário para que ele possa interagir adequadamente nos diversos cenários da narrativa e as limitações do tamanho de tela de um dispositivo de interação móvel.

#### 4.4.4 Resultados da relação texto-imagem

A predominância da relação texto-imagem é de "ancoragem", na qual o texto seleciona o significado apropriado entre uma grande variedade de possíveis "leituras" que poderiam ser feitas ao se observar as imagens (8 *apps* dos 11 que têm imagens fazem este tipo de relação com seus textos). A relação de ancoragem entre texto-imagem não é surpreendente nos *apps* de ensino de alemão: em uma análise mais ampla pode-se dizer, inclusive, que esta relação está presente em *apps* de ensino de línguas em geral, isto é, em *apps* de *MALL*. Isto se deve pelo fato de que a maioria das imagens são "apoiadas" pelo texto (normalmente vocabulários ou frases curtas). Este texto (que muitas vezes pode ser chamado de rótulo ou legenda, pelo posicionamento e função que ocupa) define, restringe e direciona o sentido que o usuário aprendiz deve atribuir à referida imagem.

##### *Flash Cards*

Muitos aplicativos utilizam a relação de ancoragem como forma para estudo dos vocabulários, através das chamadas *Flash Cards*: objetos de aprendizado apresentados em atividades de estudo da língua cuja principal característica é permitir a memorização (de termos, frases, expressões ou conceitos) através da repetição espaçada. Há *flash cards* em que se faz a ligação entre termo e sua tradução (somente elemento textual), e outras em que é possível fazer a correlação entre o termo (ou frase, ou ainda, expressão) na língua estrangeira estudada e a imagem que o representa (correlação estabelecida através de "ancoragem").

As *flash cards* em *apps* de alemão são organizadas, geralmente, em conjuntos de "cartas" de acordo com categorias de estudo (e.g. "alimentos", "animais", "cores", "casa", "esporte", "natureza",

"vestuário", "viagem"). Tais categorias podem conter uma infinidade de temas, definidos pelo desenvolvedor e passíveis da escolha do usuário para o estudo do idioma. Não há uma definição padronizada na literatura para o termo "*flash cards*", mesmo ele sendo bastante difundido nos *apps* de estudo de *MALL*. Alguns aplicativos, inclusive, referem-se a *flash cards* como a "atividade" e não como a "ferramenta" ou o "objeto de estudo".

Entre os aplicativos analisados, 7 apresentam objetos ou atividades denominadas como *flash cards*. Alguns deles, além de fazer a relação texto-texto ou texto-imagem, permitem ouvir a pronúncia do termo, ativando o canal auditivo. A figura 4.29, composta por 3 telas, apresenta exemplos de *flash cards* oferecidas pelos aplicativos da amostra.

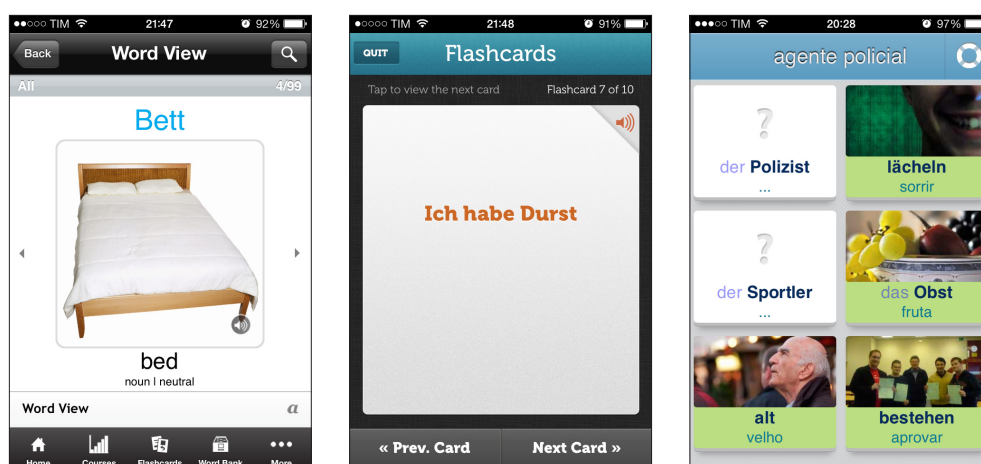


Figura 4.29 – *Flash Cards* em *Word Power*, *WordUP* e *Aprenda Alemão* (esq. para a dir.)

O uso de *flash cards* foi também analisado na caracterização e avaliação de "Uso de recursos multimídia", que será descrito mais a frente. A seguir é apresentada a análise do uso de cor como elemento gráfico-informacional na amostra de aplicativos de alemão.

#### 4.4.5 Resultados do uso do elemento "cor"

Para tratar do elemento "cor" de uma maneira funcional, foram analisados 3 parâmetros na parte avaliativa do protocolo: a cor como modo de **diferenciação**, **ênfase** e **classificação** na interface gráfica de cada aplicativo, conforme o estudo de uso de cores em dispositivos *mobile* proposto por Ginsburg (2011). Os resultados da análise da amostra não apontam nenhum aplicativo que use a cor de forma equivocada como modo de "diferenciação" de elementos na interface: 18 (90%) usam de forma correta e 2 (10%), parcialmente correta (gráfico 4.14, esquerda). Todos os *apps* aproveitam esse recurso para distinguir os diversos elementos que compõem suas interfaces gráficas, como objetos de interação, tipografia e outros elementos gráfico-informacionais.

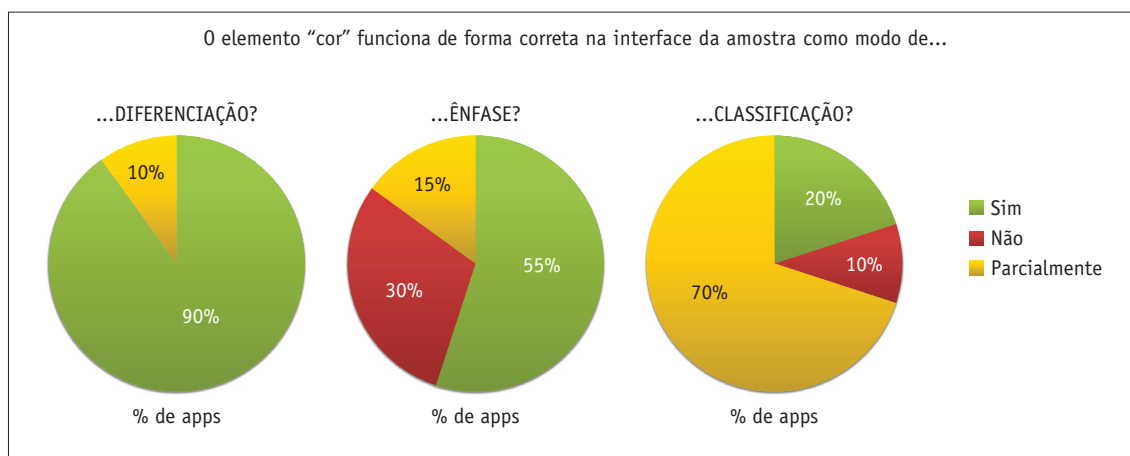


Gráfico 4.14 – O uso do elemento "cor" na amostra: porcentagem de *apps* que usam a cor como "diferenciação", "ênfase" e "classificação". Fonte: produção do próprio autor.

O programa *German Flash Cards*, porém, por não explorar suficientemente a cor como forma de diferenciação, foi marcado com o valor "parcialmente": ele apresenta muitos dados informacionais que precisariam ser separados visualmente — e não o faz — formando grandes grupos de informação que atrapalham a compreensão do usuário. De modo inverso, *Das Geheimnis der Himmelsscheibe*, amplamente analisado com relação ao uso de imagens, compõe-se de uma profusão de cores que atrapalha a diferenciação dos elementos de interação e navegação, necessitando do uso de outras formas de diferenciação que não as cores — por isso também foi marcado com o valor "parcialmente".

Quanto ao uso de cor como "ênfase", 11 aplicativos demonstram utilizar a convenção "verde para acerto", "vermelho para erro", de acordo com o que se está habituado a ver na sociedade ocidental. As cores enfatizam acertos dos usuários em perguntas e respostas (seções "quiz") e aparecem como elemento informacional em barras de progressão, preenchendo-as para indicar cumprimento de metas de estudo atingidas ou exercícios completados (ver figuras 4.21, 4.22 e 4.23, que tratam do objeto de interação "indicador de progressão"). Deve-se observar, entretanto, que 6 aplicativos (um número razoável, que equivale a 30%, conforme gráfico 4.14, ao centro) não utilizam a cor como elemento de ênfase, fazendo uso de outros recursos para isso — que muitas vezes não são visuais, mas sim, sonoros e táteis. Um deles, *Grammar German*, utiliza a cor de uma forma que poderia ser considerada equivocada: ao invés de utilizar o "verde" para o preenchimento de seu indicador de progressão, usa o "vermelho" — que teria o sentido oposto ao de acerto e prosseguimento, aumentando as chances de confundir o usuário aprendiz (figura 4.23, do objeto de interação "indicador de progressão").

A cor não é bem aproveitada na amostra como modo de "classificação", conforme o gráfico 4.14 (direita). Somente 4 *apps* (20%) fazem este tipo de uso para o elemento "cor", sendo que 3 deles são voltados ao estudo de verbos em alemão, utilizando a cor para a classificação dos diversos tempos verbais do idioma (como na figura 4.30, *app LearnBots*, à direita). Há 14 aplicativos na amostra que esboçam o uso do elemento "cor" como classificação, ordenando categorias de atividades, grupos temáticos de *flash cards* ou até níveis de aprendizado (básico, intermediário e avançado). Porém não apresentam consistência total do uso de cor para este fim (i.e. repetindo cores em categorias diferentes ou não as utilizando por

completo em uma mesma categoria), o que fez tais aplicativos receberem o valor de "parcialmente". Em todos eles, a cor como forma de "classificação" poderia ser potencializada ou melhor explorada.

A figura 4.30 apresenta 3 exemplos possíveis de uso de cor como "diferenciação", "ênfase" e "classificação", respectivamente, da esquerda para a direita, referentes à amostra de *apps*. Cabe ressaltar que o objetivo não foi uma avaliação estética do elemento "cor", mas funcional e de sua consistência.

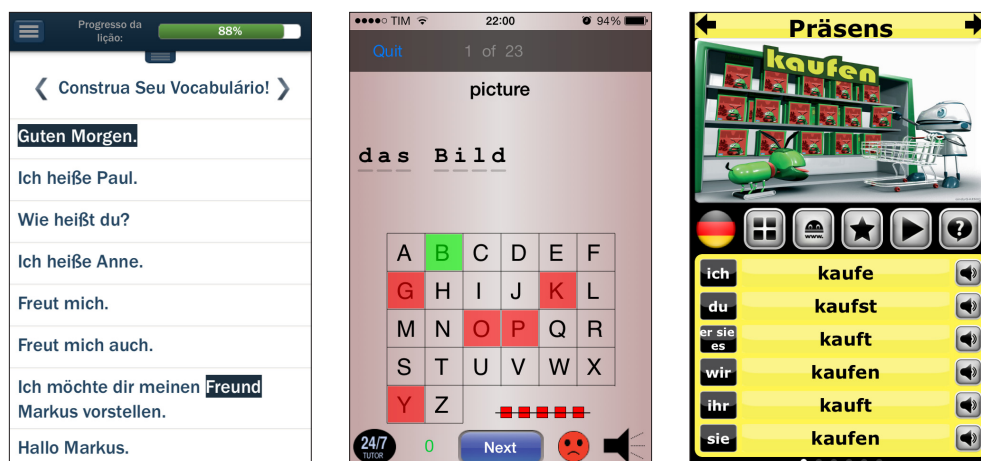


Figura 4.30 – *Alemão Hello-Hello*: uso do azul escuro no modo *HighLight* sobre vocabulários importantes do texto (diferenciação)  
*24/7 Tutor*: verde e vermelho para "acerto" e "erro" (ênfase, ao centro)  
*LearnBots*: uso de paleta de cores no background para indicar o tempo verbal do verbo conjugado (classificação)

Para sintetizar os resultados do elemento "cor", pode-se afirmar que os aplicativos usam a cor como modo de diferenciação e ênfase de forma satisfatória, mantendo a concordância com os princípios e recomendações dos autores da área. Apenas "cor" como modo de classificação é pouco explorada, mesmo existindo uma série de possibilidades para isto no idioma alemão. A declinação de artigos e adjetivos e os gêneros dos substantivos, por exemplo, poderiam ser explorados pela "cor" como modo de classificação. A seguir é apresentada a análise do uso de recursos multimídia nos aplicativos da amostra.

#### 4.4.6 Resultados do uso de recursos multimídia

Visando a uma verificação das possibilidades que os aplicativos oferecem ao usuário aprendiz com relação à **teoria do aprendizado multimídia proposta por Mayer (1999)**, buscou-se mapear as características quanto aos recursos multimídias desta amostra. O primeiro item analisado foi a forma com que cada *app* articula com os dois canais do sistema de processamento de informação. Como visto na revisão de literatura, o ser humano tem sistemas de processamento de informação separados em dois canais: o canal visual e o canal verbal (PAIVIO, 1986). O aprendizado multimídia, proposto por Mayer, necessita que os canais trabalhem juntos, mas não sobrepostos ou repetidos, para melhor recebimento da informação do ambiente ou do dispositivo (no caso, informação proveniente dos *apps* de alemão).

Nem todos os aplicativos analisados articulam com o "canal visual" e com o "canal verbal" (como é chamado o canal auditivo nos estudos de Mayer). Em outras palavras, alguns aplicativos não apresentam "som" na sua interação (canal verbal), apenas imagem em tela. Isto ocorre em 5 *apps* da amostra total. Em 2 deles, *Kleine Grammatik* e *Learn German Verb Conjugations*, por se tratarem de *apps* que não propõem o cumprimento de atividades (exercícios), mas sim um material de consulta para a gramática alemã e para a conjugação de verbos, "não sofrem tanta falta" do uso de sons. Outros 2, contudo, são carentes do recurso de som: *German Nouns Quiz* e *German Grammar*, ambos *apps* de perguntas e respostas, deixam de oferecer uma maior interação por não contar com o recurso de áudio em seus projetos. *German Grammar*, aliás, usa um som característico não verbal como *feedback* de acerto e outro de erro, mas não faz proveito do recurso "som" para prover pronúncia ao usuário, por exemplo.

As condições de projeto para o aprendizado multimídia requerem o cumprimento de alguns princípios, cuja presença e avaliação foi verificada junto aos *apps*: (1) princípio de representação múltipla, (2) da contiguidade espacial, (3) da contiguidade temporal, (4) da divisão de atenção visual, (5) da divisão de atenção auditiva, (6) de *chunking*, (7) da coerência, (8) das diferenças individuais.

De todos os 8 princípios analisados, o de "representação múltipla" (uso dos dois canais, visual e auditivo, para melhor assimilação de conteúdo) aparece em 15 aplicativos, que são justamente todos os que apresentam o uso do recurso "som" complementando o recurso visual — este último intrínseco ao uso de *smartphones* e seus *apps*. São 14 os *apps* que seguem o princípio de "coerência" (no qual "deve-se excluir material estranho, excessivo à informação ao invés de incluí-lo — tanto som quanto imagem"). O princípio que menos aparece nos aplicativos é o "das diferenças individuais" ("efeito de aprendizado multimídia maior em estudantes com baixo nível de conhecimento prévio e alto nível de inteligência espacial"), em apenas 1 aplicativo. O gráfico 4.15 apresenta os valores numéricos quantitativos.

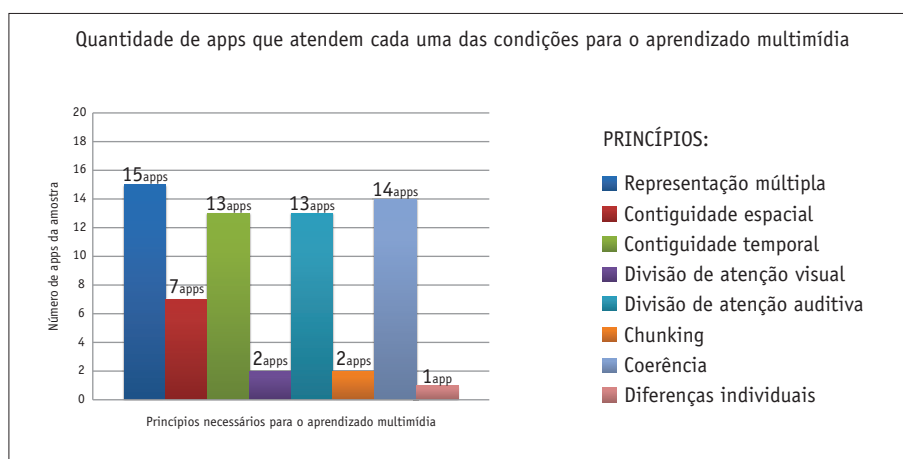


Gráfico 4.15 – Quantidade de *apps* que atendem a cada princípio para o aprendizado multimídia. Fonte: produção do próprio autor.

Ao avaliar a forma como cada *app* articula cada princípio, se cumpre ou não seus propósitos para o aprendizado multimídia, foram atribuídos valores como "sim" (verde), "parcialmente" (amarelo), "não" (vermelho) e "desnecessário" (cinza), da mesma maneira que foi feito com a avaliação dos objetos de interação (tabelas 4.1 a 4.6). Os valores "não" e "desnecessário" foram usados quando o *app* não atende ao princípio analisado: "não" para *apps* que estão em inconformidade com o princípio e "desnecessário" para *apps* cujo projeto da interface não permite a aplicação do princípio. Os resultados são apresentados na tabela 4.7, a seguir.

Princípios Aplicativos	Rep. múltipla	Cont. espacial	Cont. temporal	Div. atenção visual	Div. atenção auditiva	Chunking	Coerência	Dif. individuais
1	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●
9	●	●	●	●	●	●	●	●
10	●	●	●	●	●	●	●	●
11	●	●	●	●	●	●	●	●
12	●	●	●	●	●	●	●	●
13	●	●	●	●	●	●	●	●
14	●	●	●	●	●	●	●	●
15	●	●	●	●	●	●	●	●
16	●	●	●	●	●	●	●	●
17	●	●	●	●	●	●	●	●
18	●	●	●	●	●	●	●	●
19	●	●	●	●	●	●	●	●
20	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.7 – Avaliação da forma como os *apps* articulam com cada princípio para o aprendizado multimídia.

Os resultados expostos na tabela demonstram que 1/3 dos 15 aplicativos que atendem ao princípio de representação múltipla não o fazem completamente (foram marcados como "parcialmente", em amarelo, como demonstra a primeira coluna de dados). Estes *apps* exploram os 2 canais (visual e auditivo) para o estudo de vocabulário, porém não há a representação pictórica de seus vocabulários (i.e. imagens equivalentes, ancoradas), somente a representação "verbal" (no canal visual, através da "palavra escrita" e no canal auditivo, através de sua pronúncia). O princípio da representação múltipla afirma que ocorre melhor assimilação de conteúdo quando os estudantes recebem **imagens e palavras correspondentes**. Faz-se necessário, portanto, o uso de imagens que representem estes termos nos 5 aplicativos destacados em amarelo, como fazem os *apps* que utilizam *flash cards*.

É possível notar claramente na tabela o grande número de marcações do valor em vermelho ("não") no **princípio da divisão de atenção visual** (4ª coluna de dados). Em tal princípio se afirma que palavras devem ser apresentadas na forma de narração (canal auditivo), pois caso sejam representadas na "forma escrita" (canal visual) competem com as imagens já processadas por este canal, sobrecarregando a memória de trabalho. No entanto, 13 *apps* apresentam a informação verbal através do canal visual, repetindo o que já é apresentado pelo canal auditivo (o áudio da palavra ou frase). A grande quantidade de *apps* que articula desta forma serve para refletir se tal princípio realmente é "aplicável" para este tipo de aprendizado: se há mesmo uma sobrecarga de informação no canal visual ou se o áudio (pronúncia) junto com a "palavra escrita" correspondente se reforçam

mutuamente na compreensão da língua estrangeira — o que é mais provável. O princípio da divisão de atenção visual trata-se, então, de um princípio que precisa ser melhor investigado para entender se ele é mesmo aplicável em determinados contextos, como o de *MALL*.

#### *Possibilidades para o aprendizado multimídia*

É fato que cada canal de informação deve ser potencializado no estudo de línguas através da educação *mobile*. Um exemplo é o estudo de vocabulário em alemão, com a representação de substantivos: eles podem, preferencialmente, vir acompanhados por seus respectivos artigos definidos para identificação de seu gênero quando representados visualmente (canal visual). Para consistência da representação no outro canal, o auditivo, podem também ser narrados com os artigos definidos correspondentes, permitindo melhor fixação de conteúdo pelo usuário. Isto ocorre, na prática, em **8 aplicativos**<sup>1</sup> da amostra (conforme representação de um deles na figura 4.31). Outra possibilidade é o uso de elementos gráfico-informacionais de diferenciação para textos e diálogos, para destacar o trecho do texto que está aparecendo em tela (canal visual) e sendo narrado (canal auditivo). Isto permite o acompanhamento visual por parte do usuário, e já acontece, pelo menos, 2 apps: *Alemão Hello-Hello* e *Busuu German* (figura 4.32).



Figura 4.31 – Apresentação de vocabulário com artigo em *24/7 Tutor*

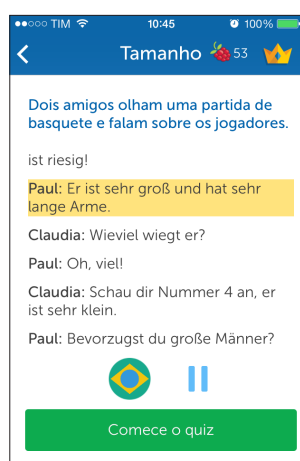


Figura 4.32 – Destaque visual do texto narrado (fundo amarelo), em *Busuu German*

Por fim, é perceptível que o **princípio de chunking** é atendido por somente 2 aplicativos. Trata-se de *Alemão Hello-Hello* (app 1) e *Das Geheimnis der Himmelscheibe* (app 4). O primeiro app usa o princípio apresentando pequenos trechos de texto em tela, condensando a informação em "pequenas unidades manejáveis". O segundo, em alguns de seus trechos de diálogos, apresenta a informação verbal toda de uma vez, narrada, e a repete em unidades de informação menores, também "manejáveis", para a melhor compreensão do usuário aprendiz. Estes dois exemplos demonstram que é possível, principalmente para grande quantidade de informação verbal, usar o princípio de *chunking* para apresentá-la em pequenas quantidades, sem sobrecarregar a memória de trabalho.

Após a análise do aspecto do dispositivo (objetos de interação e elementos gráfico-informacionais), dos pontos de vista de caracterização e avaliação, a pesquisa foi conduzida para a análise do **aspecto do aprendiz**.

<sup>1</sup> Os aplicativos que apresentam substantivos em alemão acompanhados por seus artigos definidos, através de ambos os canais (visual e auditivo): *Alemão Hello-Hello*, *Busuu German*, *Duolingo*, *Fun Easy Learn*, *German (iLang)*, *German Flash Cards*, *Wie geht's* e *24/7 Tutor*.



#### 4.5 Resultados do "Aspecto do aprendiz"

Seguindo o modelo *FRAME* proposto por Koole (2009) para a análise de *m-learning*, foi desenvolvido o "Protocolo de Análise de Aplicativos 2" (inserido no Apêndice B). Nesse protocolo, também dividido em parâmetros de caracterização e parâmetros de avaliação, foram observadas questões como os **estilos de aprendizagem mais comuns** na amostra de *apps*, se os programas **são baseados em projeto ou em conteúdo**, além de questões como **"efeito de espaçamento"**, **"repetição de conteúdo"**, **conteúdo unidirecional ou bidirecional**, entre outros. Todas as questões deveriam abordar os aplicativos do ponto de vista do material que oferecem aos "aprendizes".

Dos estilos de aprendizado citados na revisão de literatura, o mais comum nos aplicativos analisados é o **aprendizado informal**, aparecendo em todos os exemplares da amostra (gráfico 4.16). Todos os *apps* estão diretamente ligados ao princípio de "aprender a qualquer hora e em qualquer lugar", sem uma previsão ou formalidade para a atividade do aprender. Obviamente, muitos aplicativos, como foi analisado e será discutido mais a frente, utilizam estratégias para manter o usuário em contato com o conteúdo por eles disposto. É próprio da interação *mobile*, no entanto, a maleabilidade e o nível de informalidade com que se pode interagir com o dispositivo e seus programas — e isso não se demonstra diferente ao analisar a amostra de aplicativos de *m-learning* em alemão.

Em contrapartida, **não foi achado nenhum aplicativo** que propicie ao seu usuário aprender **a possibilidade de ele atuar condicionado a determinado local** — que é o caso do **aprendizado situado**. Talvez pelo fato do aprendizado situado necessitar de um projeto mais elaborado do que os outros, com a extensão para a pesquisa de campo (comum em áreas como a hospitalar, por exemplo), o que não vem a ser o caso do estudo em *MALL*.

Os outros 3 tipos de aprendizado (aprendizado personalizado, aprendizado autêntico e aprendizado construtivo) aparecem em uma mesma quantidade de *apps* (3 *apps* para cada estilo de aprendizagem). O aprendizado personalizado se revela em *Aprenda Alemão*, *Duolingo* e *Learn German Verb Conjugations*. No primeiro, esse estilo aparece através do uso da estratégia que o próprio *app* denomina como **grau de assimilação das palavras estudadas**: o usuário aprendiz escolhe etiquetas coloridas para cada *flash card* referente ao vocabulário, de acordo com o que ele julga que já compreende ou não. As etiquetas vão do vermelho (recém-adicionadas ao estudo) ao verde (vocabulário completamente assimilado). As palavras são randomizadas no ciclo de estudo em função de seu grau de assimilação. *Learn German Verb Conjugations*, um dos *apps* da amostra voltado unicamente ao estudo de verbos, dispõe de uma técnica parecida: a **Confidence based Repetition** ("repetição baseada na certeza", em uma tradução do pesquisador), na qual o usuário "diz" ao *app* se é familiarizado ou não ao verbo, selecionando valores de "1" a "5", de acordo com seu nível de familiaridade, e que faz com que o verbo apareça mais ou menos vezes nas seções de estudo através de *flash cards*. Ambos os aplicativos *Aprenda Alemão* e *Learn German Verb Conjugations* também fazem uso do aprendizado construtivo (assim como o *app* *Kleine Grammatik*), à medida que permitem ao aprendiz **construir uma rede de vocabulários** (substantivos ou verbos) durante a assimilação de novos termos.



O **aprendizado autêntico**, que **envolve problemas do mundo real**, é claro em aplicativos como *Busuu German e Alemão (Hello-Hello)*. Este último divide suas tarefas de uma forma bem direta ao público e suas necessidades. Suas categorias são: "como se escreve", "entender o significado", "falar", "escrever", "ler" e "escutar". O *app Das Geheimnis der Himmelscheibe*, que promove a simulação de tarefas como "contar dinheiro ouvindo o falante nativo" e "ouvir instruções para seguir rota em um mapa", também fornece aprendizado autêntico. Observe o gráfico 4.16, que apresenta a frequência dos diversos estilos de aprendizagem nos aplicativos da amostra.

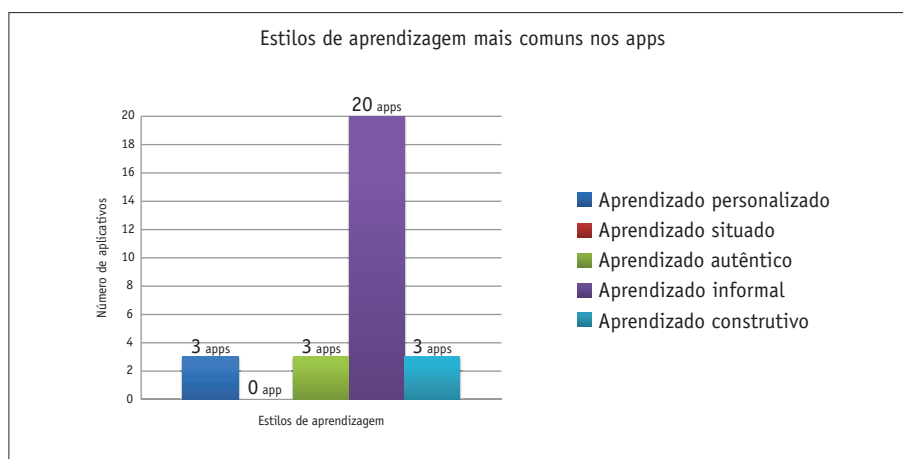


Gráfico 4.16 – Estilos de aprendizagem na amostra de *apps* de alemão. Fonte: produção do próprio autor.

Além dos estilos de aprendizagem, a análise dos aplicativos demonstrou algumas características em comum entre os exemplares da amostra, que valem ser citadas. Uma delas é o **grau de transparência da interface do aplicativo**: 19 dos 20 *apps* não revelam dificuldades para que o usuário aprenda a usá-los, permitindo que ele se concentre na tarefa de aprender. Os *apps* com *flash cards* são, por si só, auto-explicáveis. *Apps* que possuem algum tipo de atividade ou interação mais complexa dispõem de "pequenos tutoriais" para uma rápida assimilação. O aplicativo *Alemão (Hello-Hello)*, por exemplo, fornece uma espécie de **layer instrucional**, temporariamente sobreposto na interface da primeira lição do *app*, para rápido aprendizado das funções disponíveis. *German Numbers*, o *app* da amostra que é voltado, exclusivamente, ao estudo dos números em alemão, é o único que exige que o usuário "gaste tempo" para aprendê-lo, por não ser claro em seu funcionamento e não possuir auxílio do tipo "tutorial".

No entanto, somente metade dos *apps* revela como característica a **flexibilidade** (questão 2 do protocolo do Apêndice B). A possibilidade de seleção de conteúdos, escolha de temas de *flash cards* e de níveis de estudo são as principais formas de flexibilidade levantadas. O fato da maioria dos aplicativos ter a **versão gratuita** (que foi a analisada) "**parcialmente aberta**", exigindo que o usuário compre o aplicativo para usufruir totalmente de seus benefícios, **mostra-se um empecilho quanto ao grau de flexibilidade de alguns programas**.

Um ponto importante para o aspecto do aprendiz, analisado no protocolo, é a **vinculação dos apps da amostra à "prática do ouvir" (*listening*) ou "do falar" (*speaking*)**. A atividade de *listening* é bastante comum em *apps* de *MALL*, estando disponível em todos os *apps* que articulam com ambos os canais (visual e auditivo) e, conseqüentemente, atendem ao "princípio de representação múltipla"

(abordado em "Aspecto do dispositivo"). São, portanto, 15 aplicativos que desenvolvem *listening*. Destes, 5 fornecem a possibilidade do usuário gravar seu próprio áudio e compará-lo ao áudio do sistema (*speaking*), porém sem avaliação (se o usuário está pronunciando corretamente ou não). O aplicativo *Duolingo* é o único que promove esta avaliação: nele é possível ouvir as frases em alemão e repeti-las para a correção do sistema (i.e. o *app* diz se foi pronunciada corretamente ou não).

Entre outros fatores considerados como "qualidades positivas" para *MALL*, verificados na literatura e investigados em "Aspecto do aprendiz", está o **poder de decisão (propriedade)** que o usuário aprendiz tem ao interagir com o *app* de *m-learning* em alemão. A maioria dos aplicativos concede "poder parcial de decisão" ao usuário (12 *apps* de 20), isto é, os conteúdos são predeterminados ao aprendiz, que não pode escolher todas as categorias para estudo, mesmo que elas façam parte do aplicativo. É necessário, em alguns casos, estudar os conteúdos mais fáceis para então partir para os complexos — o que é compreensível —, apesar de alguns aplicativos "medirem" o nível de conhecimento do aprendiz através de minitestes introdutórios, como faz *Duolingo*, ao iniciar a primeira vez de uso. É tênue, no entanto, a linha entre permitir escolha de conteúdo por parte do usuário e fornecer conteúdo que seja adequado a ele, pelo seu grau de conhecimento.

O poder de decisão é uma característica de **aplicativos baseados em projeto** (*design related*), assim como o aprendizado informal também o é. Dos 20 aplicativos, **90% são baseados exclusivamente em projeto** (18 *apps* no total). Isto quer dizer que seus projetos de estudo são definidos pelo usuário e não por um possível instrutor. Alguns *apps* permitem, inclusive, a análise de desempenho por parte do próprio usuário. Porém, deve-se atentar no fato de que o viés colaborativo entre os usuários (próprio de *MALL* baseado em projeto) ainda é pouco desenvolvido nos aplicativos de língua disponíveis para o público em geral (ao qual se incluem os *apps* desta amostra). Dentre os *apps* da amostra, **poucos esboçam atividades de colaboração** (que são analisadas no "Aspecto social").

Dois dos mais importantes elementos de análise dentro de "Aspecto do aprendiz" são o **efeito de espaçamento** e a **repetição de conteúdo**. Porém, eles não são tão comuns entre os aplicativos analisados: somente 4 (20%) promovem estratégias de passagem de conteúdo com espaços temporais determinados, enquanto que 7 deles (35%) permitem, de uma forma estruturada, que o usuário repita o conteúdo que vem aprendendo. O gráfico 4.17 apresenta os valores relatados.

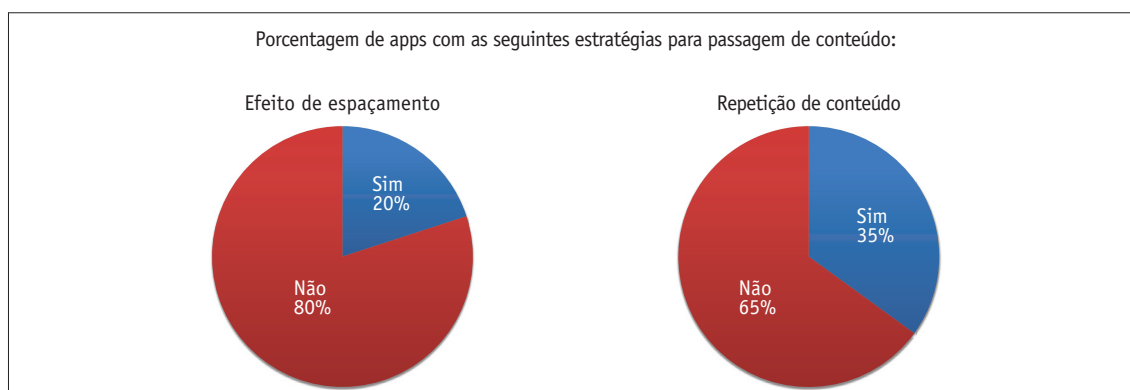


Gráfico 4.17 – Efeito de espaçamento e repetição de conteúdo. Fonte: produção do próprio autor.

As chamadas *pushing messages* (THORNTON & HOUSER, 2005), nas quais mensagens instantâneas são enviadas ao usuário para (re)lembrá-lo de que precisa usar o aplicativo e prosseguir seu projeto de estudo é uma estratégia usada por 3 exemplares: *Alemão Hello-Hello*, *Busuu German* e *Word Power*. Enquanto o sistema de *Busuu German* envia mensagens perguntando ao usuário se "ele já teve contato com o idioma hoje", *Word Power* e *Alemão Hello-Hello* enviam, diariamente, novo vocabulário para estudo/fixação por parte do aluno (o chamado "*Word of The Day*"), como demonstrado na figura 4.33. O aplicativo *Duolingo*, por sua vez, avisa o usuário que ele precisa cumprir sua meta diária de estudo (aviso este pelo próprio *smartphone* e por mensagens de email, que são enviadas ao usuário). Este é o único dos aplicativos que faz uso de estratégias que vão além do dispositivo móvel (pois o email pode ser acessado através de outros dispositivos) para incentivar o seu usuário a manter contato com o idioma alemão. Através de gráficos de desempenho delineando o histórico de uso das lições do *app*, bem como das pontuações e dos "benefícios" que o usuário adquire, *Duolingo* apresenta um complexo sistema de estratégia de espaçamento no estudo (figura 4.33, à direita).



Figura 4.33 – Detalhe de mensagens instantâneas enviadas ao usuário (*pushing messages*), à esquerda e ao centro. Detalhe de gráfico de desempenho apresentado em *Duolingo* (à direita).

A repetição de conteúdo, como visto no gráfico, é proporcionada por apenas 35% dos aplicativos. O que há em comum entre os *apps* que organizam a repetição de conteúdo em seu sistema é a presença de categorias de estudo como "Revisão" (*Busuu German*), "Review words" (*German Flash Cards*), "Study Flash Cards" (*Word Power*) e "History" (*WordUP German Lite*), que permitem ao usuário ter noção exata do conteúdo que estudou e que pode/precisa ser revisado. Algumas dessas categorias são de acesso obrigatório ao usuário, para que ele possa "passar de nível de estudo", outras são opcionais. O aplicativo *Duolingo* apresenta de forma peculiar a sua revisão: cada categoria/nível de estudo tem uma pequena barra de status logo abaixo de seu ícone de acesso, que vai "sendo consumida" com o passar dos dias, até atingir o status mínimo, lembrando o usuário, então, de que ele precisa revisar a categoria (figura 4.34).

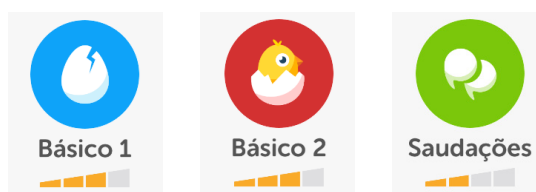


Figura 4.34 – Detalhe do indicador de revisão de 3 categorias de estudo em *Duolingo*.

Ao observar o funcionamento das seções de revisão ou repetição de conteúdo — mesmo elas não sendo comuns a todos na amostra de *apps* — percebe-se a grande importância que esse fator tem no projeto de estudo, principalmente no aprendizado informal, que é o estilo de aprendizagem comum a 100% dos aplicativos da pesquisa. Essas seções são as formas de se estruturar um estudo sem, necessariamente, retirar a liberdade do usuário com relação ao estudo "a qualquer hora e em qualquer lugar".

Além da possível limitação de certos *apps* em não estruturar sistemas de revisão de conteúdo, percebe-se, com a análise da amostra, que outro ponto pouco explorado pelos *apps* de *mobile learning* em alemão é a forma como o conteúdo é oferecido ao usuário: em **90% dos casos (18 apps) de um modo unidirecional** (gráfico 4.18). **O conteúdo parte somente da equipe de desenvolvimento do aplicativo para o aprendiz que o está usando em seu estudo.** Essa forma de estruturar o projeto do *app* é, naturalmente, menos complexa do que um projeto bidirecional — e este pode ser o fator que faz com que ela seja mais comum. No entanto, em projetos bidirecionais, há a possibilidade de maior troca de informações na esfera usuário-usuário ou usuário-instrutor, o que pode ser benéfico para o projeto de *m-learning*, se for considerar que tal projeto deve fazer parte de um programa educacional misto (*blended learning*, como discutido no capítulo 2), para um aprendizado mais eficaz.

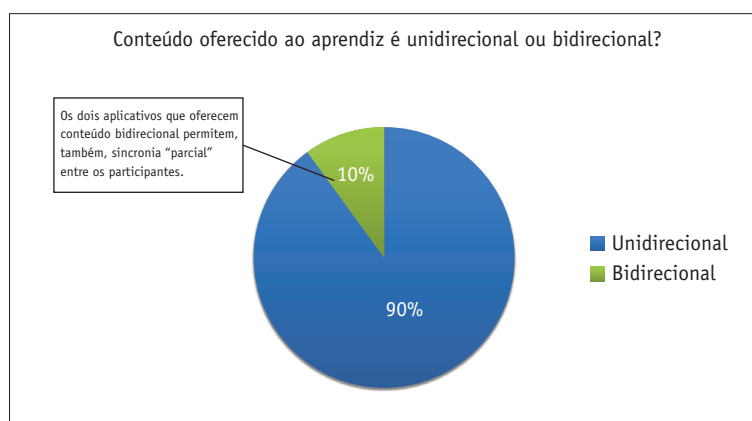


Gráfico 4.18 – Conteúdo oferecido: unidirecional ou bidirecional. Fonte: produção do próprio autor.

Alguns destes 18 *apps* cujo conteúdo é unidirecional permitem ao aprendiz mandar dúvidas, sugestões ou críticas através de seções dentro do aplicativo como "contate-nos". Ou então publicar em redes sociais (e.g. *Facebook* e *Twitter*) o seu avanço no estudo, para que outros usuários possam ver. Isso não caracteriza, contudo, um viés bidirecional. O *app Busuu German*, com sua seção denominada "**Minhas correções**" permite que o conteúdo seja bidirecional: outros usuários podem "corrigir" alguns exercícios enviados por seus pares — embora não haja garantia de que a correção realizada seja "autêntica" e "válida" (figura 4.35). Já na versão para *Android* de *Duolingo*, o aprendiz pode fazer e responder perguntas/comentários a outros usuários

na seção "Comentar". A relação é, mais uma vez, "usuário-usuário" e não, necessariamente, "usuário-instrutor" (figura 4.36).



Figura 4.35 – "Minhas correções" em *Busuu German*.

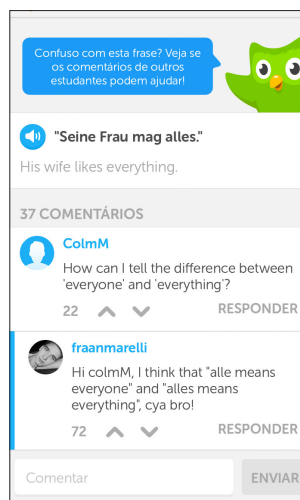


Figura 4.36 – "Comentar" em *Duolingo*.

Ambos *Busuu German* e *Duolingo*, no seu conteúdo bidirecional, acabam por **permitir parcial sincronia** entre os usuários: ao mesmo tempo em que a questão postada em "minhas correções" ou "comentar" pode ser rapidamente respondida por outro usuário, que esteja online, pode também demorar caso não haja interessados na sua discussão. A "língua oficial de discussão", em ambos os *apps*, é a inglesa.

Para concluir a análise do aspecto do aprendiz, foi desenvolvida uma questão de múltipla escolha (questão 11 do protocolo do Apêndice B) baseada no *checklist* de "planejamento e análise de ambientes *mobile learning*", desenvolvido por Koole (2009) junto ao seu modelo *FRAME*. Ao analisá-la é notável o fato de que **13 aplicativos utilizam "esquemas" e técnicas instrucionais de diversas proveniências para facilitar o aprendizado de seu usuário** (gráfico 4.19). Entre as técnicas mais comuns está o uso de *flash cards* (já discutido em "Relação texto-imagem" de "Aspecto do dispositivo"), que está presente em 7 aplicativos. Embora também se confirme a presença de outras técnicas provenientes do suporte físico/real (i.e. "papel e caneta"), como "caça-palavras" (em *24/7 Tutor e German iLang*), "jogo da força" (em *Wie geht's*), "jogo da memória" (em *Wie geht's, German iLang*), "quebra-cabeça"/*puzzle* (em *Das Geheimnis der Himmelsscheibe*), entre outros. O uso da interação *drag&drop* em objetos do tipo "campo gráfico" (relatados em "Aspecto do dispositivo"), do ponto de vista do usuário aprendiz, também é uma técnica instrucional importante, recorrente em 3 aplicativos.

São 13, também, os aplicativos que **lançam mão de pistas contextuais e multimídia para fornecer estímulos para auxiliar a compreensão e memória do usuário**: a maioria dispõe de texto em áudio e em tela para melhor compreensão do aprendiz. Um dos aplicativos, *LearnBots*, fornece pequenas animações para contextualizar os verbos que ele apresenta — ele é o único *app*

que articula com animações na amostra. O gráfico 4.19 demonstra, em tempo, que nenhum dos aplicativos volta-se à transferência ativa de conceitos e processos para contextos diferentes, como propõe Koole em seu *checklist*.

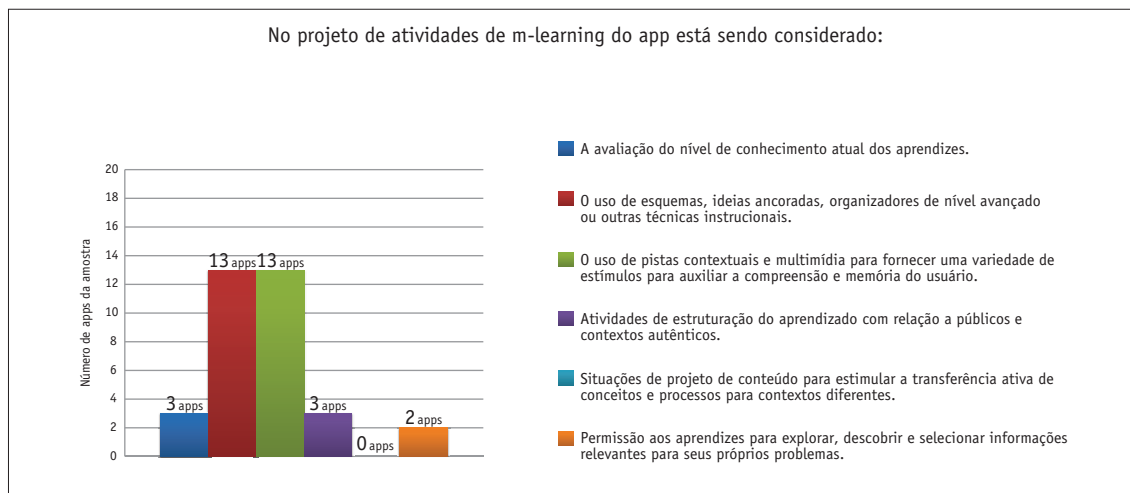


Gráfico 4.19 – Atividades de *m-learning* consideradas nos *apps* de alemão, de acordo com o *checklist* de Koole (2009).  
Fonte: produção do próprio autor.

Resumidamente, o "**Aspecto do aprendiz**" demonstra-se "**bem atendido**" apenas por um **número reduzido de aplicativos**, que abarcam vários recursos, como "efeito de espaçamento", "repetição de conteúdo", *listening* e *speaking*, entre outros. Enquanto o restante dos *apps* se divide, contemplando apenas uma ou outra estratégia referente a este aspecto, sem concentrar um conjunto de técnicas que os enriqueçam e beneficiem seus usuários. Esta constatação serve como justificativa para a necessidade de um desenvolvimento mais criterioso e elaborado em futuros projetos de *m-learning*.

Para completar o estudo analítico de aplicativos de alemão como língua estrangeira, foram examinadas questões relativas ao "Aspecto social", detalhadas no próximo item.

#### 4.6 Resultados do "Aspecto social"

O "Aspecto social", que leva em conta o processo de interação social e colaboração, de acordo com o modelo de Koole (2009), foi analisado através da aplicação do "Protocolo de Análise de Aplicativos 3" (Apêndice C). Quando se trata de comunicação e colaboração, já foi visto no item anterior que 18 *apps* dispõem de conteúdo unidirecional (que parte somente do aplicativo para o aprendiz). Desses 18 aplicativos, **grande parte (11 *apps*) não habilita nenhum tipo de comunicação/colaboração entre aprendizes ou na relação "aprendiz-instrutor"**, conforme o gráfico 4.20. Entre os aplicativos que permitem comunicação de múltiplos aprendizes estão os dois que têm conteúdo bidirecional: *Busuu German* e *Duolingo*. A eles se somam 3 outros aplicativos, cuja comunicação, porém, não apresenta um viés de colaboração dentro da interface dos programas: eles simplesmente remetem ao site de seus

respectivos desenvolvedores, para lá permitirem a interação entre os usuários (mudando, portanto, a plataforma). A **comunicação entre aprendizes e instrutores é incentivada somente através de 1 app: German Class Lite**. Ele possui uma seção designada "*Your feedback*", na qual o aprendiz pode enviar mensagens de texto, voz ou até mesmo imagens (*prints* de tela) para compor a dúvida a ser analisada pelos instrutores vinculados ao programa. Essa estratégia de comunicação com os instrutores, porém, não o torna um aplicativo com conteúdo bidirecional. Existem, também, aqueles aplicativos que somente remetem a redes sociais, não agregando valor à comunicação entre usuários — somente expondo possíveis resultados —, o que não demonstra muita utilidade. O gráfico 4.20 apresenta a quantidade de *apps* que habilita a comunicação e colaboração (e que não a habilita), nos seus diversos modos.

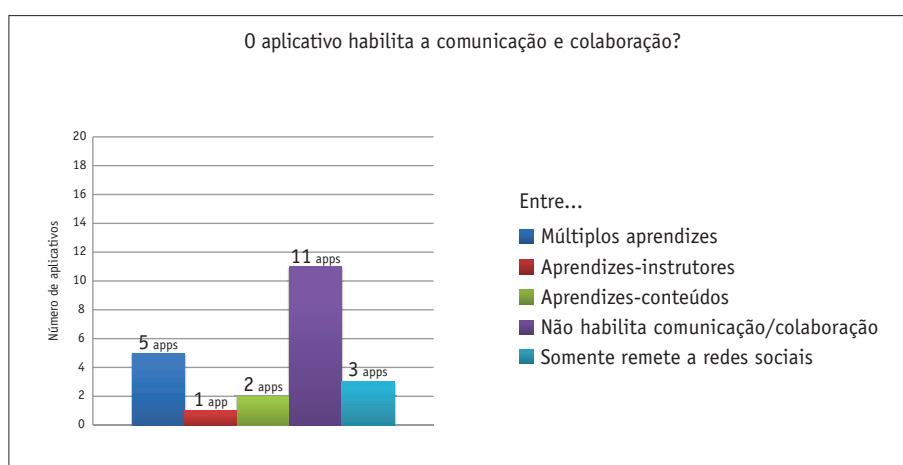


Gráfico 4.20 – Apps que habilitam a comunicação e colaboração. Fonte: produção do próprio autor.

Fatores que influenciam a interação entre os participantes de um projeto de *m-learning* são as **possíveis restrições e ruídos de comunicação**. Elas podem aparecer caso os grupos sócio-culturais em que os participantes estão inclusos não consigam articular entre si com a eficácia exigida pelo projeto. No caso dos projetos de *m-learning* dos aplicativos de alemão examinados, **não há grupos sociais distintos que afetam a interação entre seus participantes**, tanto por parte de aprendizes como por parte de instrutores. A possível divisão dos participantes aprendizes (i.e. alunos de alemão em Curitiba) em classes econômicas distintas não se mostra como um agente restritivo, que poderia ser causador de ruído na comunicação. Isto também se aplica aos participantes instrutores (i.e. professores destas instituições).

Isto não garante, todavia, que os aplicativos da amostra fomentam ou incentivam o encontro presencial entre seus usuários — como recomenda Koole (2009) —, para consolidar o aspecto social de projeto de *mobile learning*. Aliás, nenhum dos *apps* analisados incentiva que seus usuários, de alguma forma, realizem atividades presenciais paralelamente ao uso dos aplicativos. Apesar da importância do encontro presencial no programa educacional misto (*blended learning*), **essa "atividade de encontro" é bem mais dependente da disposição dos usuários e de seu poder de articulação para formar um grupo presencial do que de diretrizes propostas por aplicativos**.

#### 4.7 Síntese do capítulo

O estudo analítico permitiu quantificar, caracterizar e avaliar os aspectos técnicos do design de interface dos aplicativos selecionados na amostra, revelando seus pontos positivos e negativos. Mostrou-se possível, através do estudo, a articulação de estratégias para a apresentação de conteúdos via interface de DIMs ao usuário — sendo que tais estratégias podem formalizar possíveis diretrizes. Além da questão técnica de design de interface, foram abordados também os recursos que os aplicativos fornecem ao aprendiz ("Aspecto do aprendiz") e para a relação entre aprendiz e seu instrutor ("Aspecto social"), quando esta relação existe. Também foi abordada a forma como essa relação poderia existir para tornar o aplicativo mais próximo da realidade de seus usuários.

Depois de examinar, ao longo deste capítulo, os aplicativos de alemão mais representativos para o estudo de *mobile learning* — considerando as três vertentes de aspectos ("do dispositivo", "do aprendiz" e "social") —, serão apresentadas, no próximo, as características do usuário. Esse levantamento permitiu a inclusão do usuário no projeto, bem como a apresentação de suas necessidades quanto ao estudo da língua, através do questionário de sondagem, da técnica de diário do usuário e de *focus group*. Ambos, **estudo analítico** e **inclusão do usuário**, viabilizam a formação de diretrizes, objetivo desta pesquisa.



## Capítulo 5 | Perspectiva do usuário

Este capítulo discorre sobre como foi realizada a inclusão do usuário no projeto de *mobile learning*, visando à geração de diretrizes para o design de interface de aplicativos do estudo de alemão em *smartphones*. A inclusão do usuário envolveu 3 técnicas distintas: questionário de sondagem, diário do usuário e *focus group*, cujo desenvolvimento e dados obtidos são descritos e analisados ao longo do capítulo.

### 5.1 Questionário de sondagem: caracterizando o público-alvo

A inclusão do usuário tem como objetivo descobrir como diferentes usuários se portam no contexto de aprendizado por *m-learning*. É através dela que se pode observar o que tais usuários acrescentam para a melhoria dos *apps*. A primeira parte da inclusão do usuário foi composta pela aplicação do **questionário de sondagem**. Trata-se de um questionário que buscou identificar as características do aluno e do professor de alemão, possíveis usuários de *apps* para o estudo dessa língua.

O questionário de sondagem foi diferenciado entre duas versões, uma para alunos e outra para professores. A versão de alunos (Apêndice D) compõe-se de 17 questões, enquanto que a de professores (Apêndice E), de 9 questões. Foram aplicados a 168 alunos e 32 professores de 3 importantes instituições de ensino de alemão da cidade de Curitiba: CELIN (Centro de Línguas da Universidade Federal do Paraná), GenauDas Sprachschule e Instituto Goethe Curitiba. Esta etapa da pesquisa foi realizada durante os meses de novembro e dezembro de 2013.

Primeiramente, observa-se que, dos 168 alunos respondentes, 108 deles eram estudantes, 20 eram profissionais e estudantes, e 40 deles eram apenas profissionais. Isso revela a quantidade significativa de estudantes que desejam aprender o idioma alemão, seja para um possível intercâmbio em países de língua germânica ou para estágios em empresas de língua germânica no Brasil.

Das instituições analisadas, foram colhidos 77 questionários de alunos do CELIN, 51 de alunos da GenauDas e 40 de alunos do Instituto Goethe. A escolha dos alunos foi aleatória, de acordo com as turmas que estavam disponíveis e cujos professores concordavam com a aplicação do questionário durante parte de sua aula. Com relação aos questionários colhidos junto aos professores, obteve-se 7 do CELIN, 10 da GenauDas e 15 do Instituto Goethe. A grande quantidade de alunos provenientes do CELIN, maior do que o número de alunos das outras duas instituições, ocorre pelo tamanho das turmas daquela instituição: são, geralmente, turmas com mais de 20 alunos — diferentemente das turmas da GenauDas e do Instituto Goethe que têm, no máximo, 15 alunos.

### 5.1.1 Níveis do curso e tempo de estudo/docência

Os cursos de alemão podem ser divididos em níveis de acordo com a padronização “Básico”, “Intermediário” e “Avançado”, como ocorre no CELIN e na GenauDas; ou ser divididos de acordo com o “Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas” (QECR), como faz o Instituto Goethe. Este quadro foi definido pelo Conselho da Europa com o intuito de harmonizar os níveis de aprendizagem das línguas no espaço europeu. De acordo com o website da Universidade de Coimbra (2014), com o QECR “pretende-se promover e fomentar a diversidade linguística e cultural na Europa”. Os níveis padrões que categorizam a proficiência do estudante de línguas, de acordo com o quadro, varia do nível A (A1 e A2, em ordem crescente) como o nível elementar, passando pelos níveis B (B1 e B2 — intermediários) e chegando aos níveis mais elevados de domínio de um idioma estrangeiro (C1, seguido pelo C2, do chamado “utilizador proficiente”). Para poder fazer uma comparação adequada entre os níveis de cursos das 3 instituições pesquisadas, buscou-se a ajuda de professores e foi convencionada a seguinte relação, apresentada no quadro 5.1:

Básico I = A1	Intermediário I = B2
Básico II = A2	Intermediário II = C1
Básico III = B1	Avançado = C2

Quadro 5.1 – Convenção adotada para padronização de níveis de ensino de alemão nas instituições pesquisadas.

O nível de alemão mais comum entre os alunos pesquisados foi o Básico II (A2), com 57 alunos participantes no momento da pesquisa, seguido pelo Básico III (B1) com 33 alunos e pelo Intermediário I (B2) com 25 alunos. O nível com menor número de alunos que responderam foi o Avançado (C2), com apenas 14. O gráfico 5.1 apresenta os dados levantados junto aos alunos, em porcentagem do total de pesquisados:

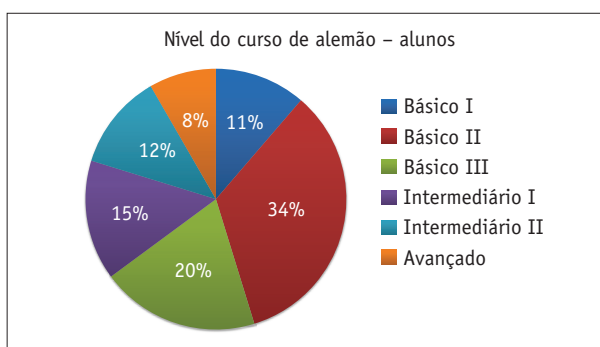


Gráfico 5.1 – Comparação do número de alunos pesquisados com relação ao nível em que se encaixam no curso, em porcentagem. Produção do próprio autor.

Com relação aos professores, constatou-se que a maioria dos respondentes também leciona para o Básico II (25 professores), seguidos pelos que lecionam para o Básico I (21) e para o Básico III (20), conforme o gráfico 5.2. Cumpre destacar que muitos dos professores ministram suas aulas para mais de um nível (mais da metade deles para 3 níveis diferentes ou mais, dependendo de sua própria experiência). O questionário permitia que os professores marcassem mais de uma opção para o nível em que lecionavam, revelando esse fato. Observe o gráfico 5.2.

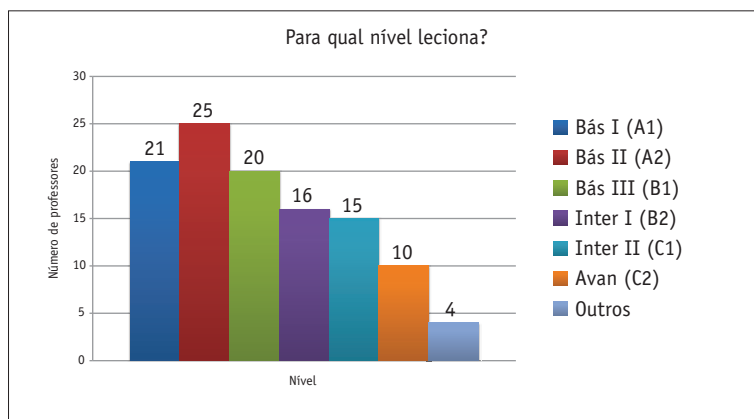


Gráfico 5.2 – Níveis para os quais os professores respondentes lecionam. Produção do próprio autor.

Mesmo a maioria dos estudantes tendo revelado estar cursando os níveis Básico II, Básico III e Intermediário I (a soma destes 3 níveis totaliza 69% dos entrevistados, de acordo com o gráfico 5.1), ao serem questionados sobre há quanto tempo estudam o idioma, a maioria revelou estudar há mais de 2 anos (68 estudantes = 41% do total). Estes níveis são cursados, entretanto, entre o segundo semestre e o quarto semestre de estudo: finaliza-se o Intermediário I em 2 anos. O fato de estarem cursando há mais de 2 anos pode ser indício de um estudo não consecutivo (i.e. aluno parou de estudar e retornou após um período de ausência), repetência do período por parte do aluno, ou ainda, subníveis dentro do Básico e Intermediário, como ocorre nas classes do Instituto Goethe (e.g. subníveis B1.1, B1.2, B1.3, B2.1, B2.2...). O gráfico 5.3 apresenta o tempo de estudo dos alunos respondentes, em porcentagem, à esquerda; e o tempo de lecionamento dos professores, à direita.

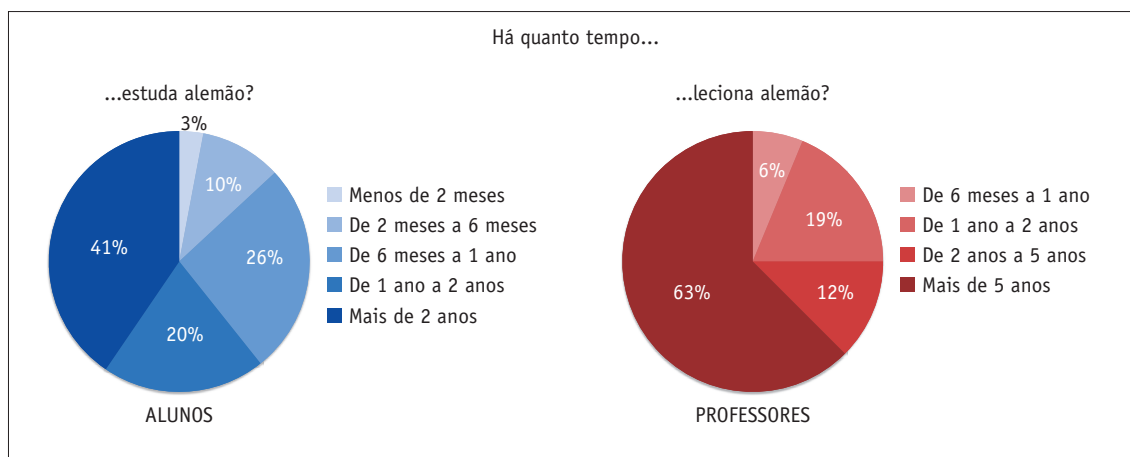


Gráfico 5.3 – Tempo de estudo de alemão dos alunos (esq.) e tempo de lecionamento dos professores (dir.) Produção do próprio autor.

Com relação a quanto tempo os professores lecionam alemão, a ampla maioria (63%) revelou lecionar há mais de 5 anos. Apenas uma pequena parcela (6%) afirmou que começou a se dedicar a esta atividade a pouco tempo, entre 6 meses e 1 ano (gráfico 5.3, à direita). A maioria dos professores também indicou que não desempenha atividade profissional paralela, dedicando-se exclusivamente ao ensino do idioma (18 professores).

### 5.1.2 Motivo da escolha

Os estudantes, contudo, se dividem quando questionados sobre o motivo da escolha do idioma alemão para seus estudos: ficam distribuídos quase que igualmente entre aqueles que o escolheram para fins acadêmicos (73) e aqueles que o escolheram para fins profissionais (74), de acordo com o gráfico 5.4. Também é grande o número dos estudantes que não revelaram exatamente o motivo, marcando a opção “Outros” (66). A questão, entretanto, possibilitava a marcação de mais de uma opção simultaneamente: 35 dos estudantes marcaram ambas as opções “fins acadêmicos” e “fins profissionais”.

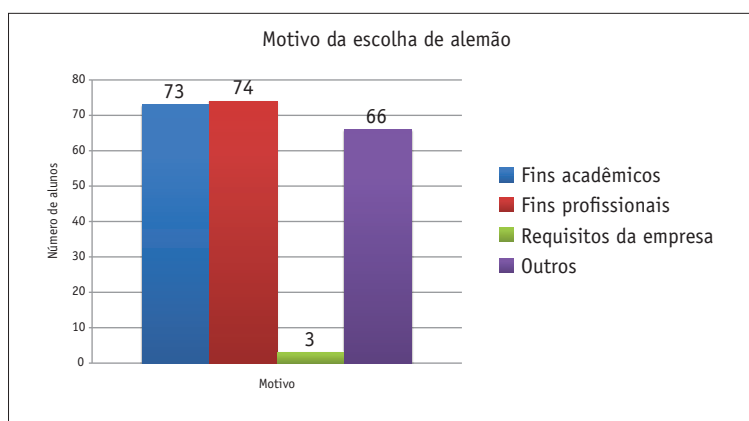


Gráfico 5.4 – Motivo da escolha do aprendizado do idioma alemão por parte dos alunos. Produção do próprio autor.

### 5.1.3 Primeiro contato com o idioma

O primeiro contato com o idioma varia quando comparados alunos aos professores. Enquanto para os alunos o primeiro contato aconteceu na própria escola de idiomas (resposta de 52% dos participantes), para os professores, o primeiro contato foi familiar (72% dos participantes). O contato familiar também é significativo entre os aprendizes: 24% deles revelaram que tiveram sua primeira experiência proveniente do ambiente doméstico, junto aos pais ou avós. Outras possibilidades para o primeiro contato, como “na empresa em que trabalha”, “na universidade em que estuda” ou ainda, “através de um relacionamento afetivo” não aparecem como as formas mais comuns de primeiro contato, tanto para professores como para alunos, não obtendo mais de 10% em cada possibilidade.

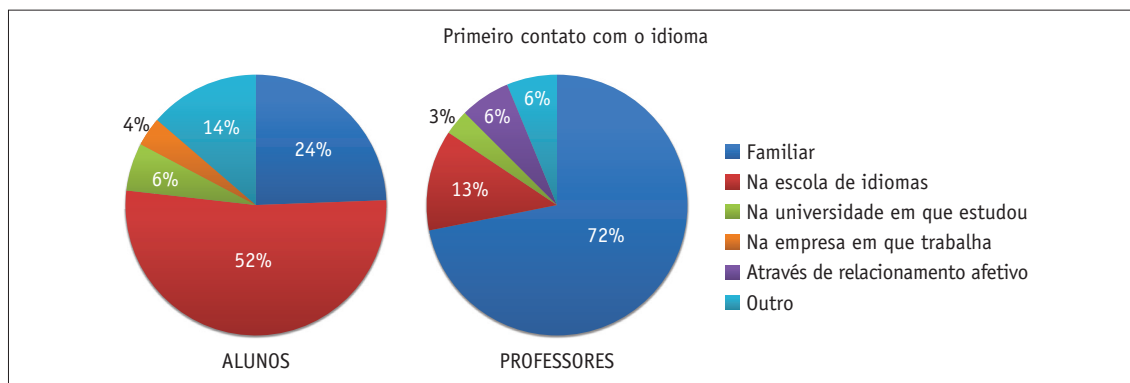


Gráfico 5.5 – Forma do primeiro contato com o idioma, para alunos (esq.) e professores (dir.). Produção do próprio autor.

#### 5.1.4 Portabilidade e disposição ao uso de DIMs como forma de estudo de alemão

Ao serem questionados sobre a aquisição de DIMs, os participantes da pesquisa revelaram possuir, em sua maioria, *smartphones* e *notebooks*. Dos 168 alunos, 153 (o equivalente a 91%) afirmaram ter *smartphones* enquanto somente 15 afirmaram não possuí-los, conforme o gráfico 5.6. A grande maioria dos alunos que possuem (143) acredita que o *smartphone* pode ser usado como forma de aprendizado de alemão. A diferença entre os que possuem e não possuem *smartphones* é menor quando se trata dos professores entrevistados: 20 (62%) possuem e 12 (38%) não possuem. Dos professores que possuem, totalizados em 20, 19 (95%) acreditam que os dispositivos podem ser usados pelos seus alunos para o aprendizado de alemão.

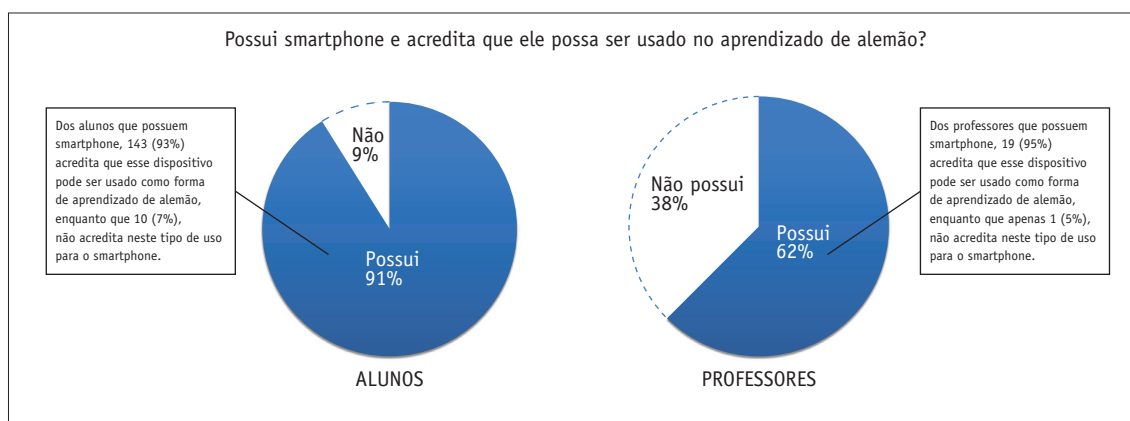


Gráfico 5.6 – Posse de *smartphones* por parte dos alunos (esq.) e dos professores (dir.). Produção do próprio autor.

A posse e uso de *notebooks* também revelou-se ampla por parte dos alunos (146 estudantes têm esse dispositivo, o que equivale a 87% do total), e também pelos professores (25 ou 78% deles têm *notebook*). Dispositivos fixos, como *desktops*, foram elencados como menos comuns — um pouco menos da metade dos alunos (48% = 81 alunos) os possuem, enquanto que somente 1/4 dos professores são seus portadores (22% = 7 professores). O dispositivo *tablet*, contudo, foi o apresentado como de menor posse entre os alunos (27% = 46 alunos; 37% = 12 professores) — mesmo sendo notório o crescente uso destes dispositivos por parte de pessoas das mais diversas classes, especialmente jovens e estudantes. Os dados sobre *notebooks*, *desktops* e *tablets* são apresentados no gráfico 5.7:

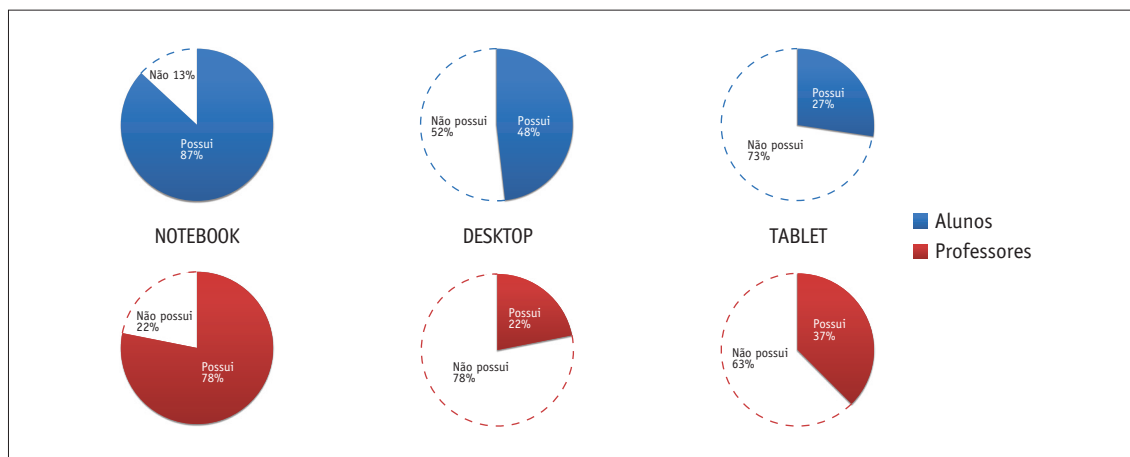


Gráfico 5.7 – Notebook, desktop e tablet como dispositivos adquiridos por alunos e professores. Produção do próprio autor.

Ao investigar a forma de uso destes dispositivos para o aprendizado de alemão (quando são usados para essa finalidade), a maioria dos estudantes relatou usá-los para consultar sites de tradução de vocabulário (130 dos respondentes). Aplicativos de *smartphones* para a tradução, como dicionários, também são muito usados, sendo lembrados por 109 dos 168 estudantes. Um pouco mais da metade dos estudantes (87) afirmaram não ficar restritos apenas aos programas/sites de tradução, utilizando também sites para o aprendizado do idioma germânico. Sites conceituados apresentam conteúdos desenvolvidos e revisados por pesquisadores e especialistas no idioma, ofertando cursos divididos em níveis, "auto-administráveis" pelos alunos e com conteúdo multimídia periodicamente atualizado. Ou simplesmente apresentam tópicos "tira-dúvidas", sem necessariamente oferecer cursos online. Aplicativos de *smartphones* para o aprendizado de alemão (*apps* que não são dicionários), no entanto, são menos comuns aos estudantes: 58 deles afirmaram utilizar algum *app* em seu DIM para estudo. Muitos estudantes, quando interrogados informalmente, revelaram não saber da existência de tais aplicativos de alemão, mesmo utilizando a internet com certa frequência em seus celulares, bem como os serviços disponibilizados pela *Apple* (*App Store*) e *Google* (*Play Store*) para o download de diversos tipos de *apps*. Quase em mesmo número de utilização de aplicativos está a visita a sites de notícias em alemão (57) — muitos estudantes afirmam navegar em tais sites afim de ler textos em alemão, aumentando seu vocabulário ao mesmo tempo que se informam sobre notícias de diversos temas. O gráfico 5.8 compara tais modos de uso de dispositivos.

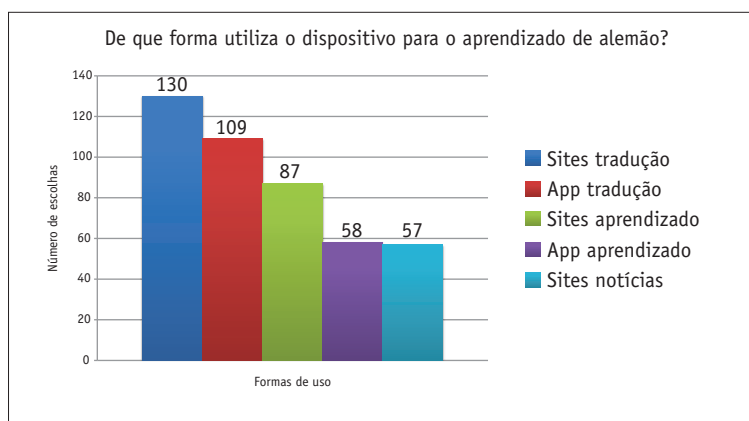


Gráfico 5.8 – Forma com que os alunos usam seus dispositivos para o aprendizado de alemão. Produção do próprio autor.

Além de responder se usam e a forma como usam seus dispositivos, em especial seus *smartphones*, para o estudo da língua alemã, os alunos foram interrogados no questionário de sondagem sobre se acreditavam ou não que poderiam melhorar o seu aprendizado de alemão através do uso de aplicativos em seu celular (questão 8 do Apêndice D). A questão dispunha de uma parte aberta, onde o aluno poderia dissertar sobre o porquê da melhora (ou não) do seu aprendizado através do uso de *apps*.

Um total de 148 alunos responderam que acreditavam na melhora do seu próprio aprendizado através do uso de *apps*, enquanto que 12 disseram não acreditar. Para destacar as palavras-chave mais usadas pelos alunos, foi desenvolvido um diagrama no formato de "nuvem de tags", na qual a frequência de citação da palavra ou expressão é proporcional ao tamanho em que ela é representada no conjunto (diagrama 5.1): quanto mais citada, maior o tamanho visual da palavra.

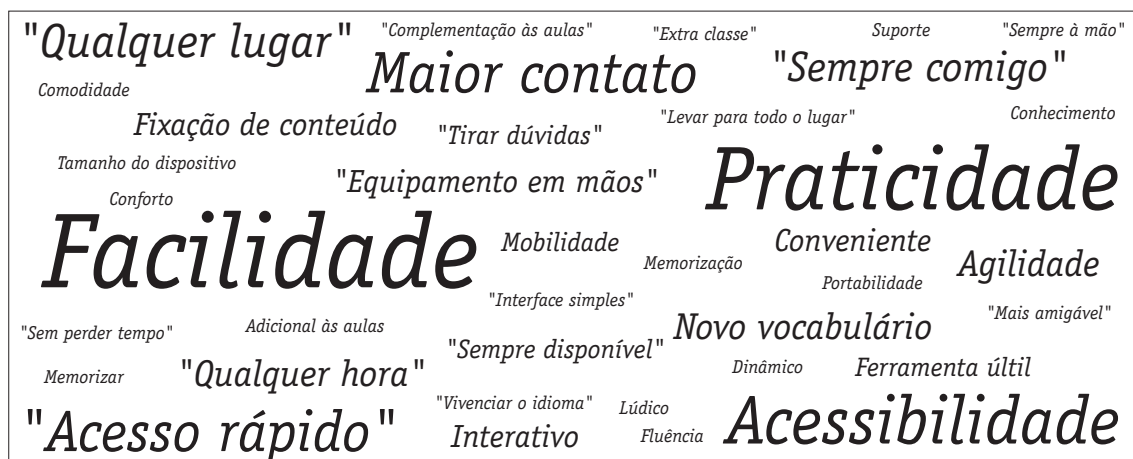


Diagrama 5.1 – "Nuvem de Tags" com os termos ou expressões mais comuns dos estudantes com relação aos motivos de acreditarem que podem melhorar o seu aprendizado de alemão através de *apps* para *smartphone*. Produção do próprio autor.

É possível notar que duas palavras foram as mais citadas pelos estudantes: "facilidade" e "praticidade". A maioria dos respondentes, dissertando através da questão aberta, usou esses dois termos (e suas variantes) para caracterizar a forma como um *app* de alemão poderia melhorar seu aprendizado. Termos como "acessibilidade", "acesso rápido", "maior contato", "qualquer lugar", "sempre comigo" e "qualquer hora", também foram recorrentes e demonstram a importância que certas características do dispositivo móvel têm para seus usuários. O "eixo tempo x local", já citado por pesquisadores da área de *mobile learning*, revela-se importante também para os alunos de alemão que usam DIMs em suas atividades de aprendizado.

Ao questionar os professores sobre acreditar (ou não) na melhora do aprendizado de alemão de seus alunos através do uso de aplicativos em seu *smartphone* (questão 6 do Apêndice E), eles demonstraram ter um ceticismo maior do que de seus alunos, até pelo fato de que vários deles não possuem *smartphones* e, conseqüentemente, não usam aplicativos para tais dispositivos. Aqueles que responderam à favor do uso de *apps* de alemão usaram o termo "acesso rápido" com maior frequência.

Outros três termos que se repetiram foram "maior contato", "praticidade" e "comodidade". A maioria dos termos citados já havia aparecido no relato dos estudantes, contudo, pelo fato de o número de professores ser bem menor que o de alunos (32, comparado aos 168 alunos), não houve muita repetição. Observe o diagrama 5.2, com os termos repetidos representados em tamanho maior.

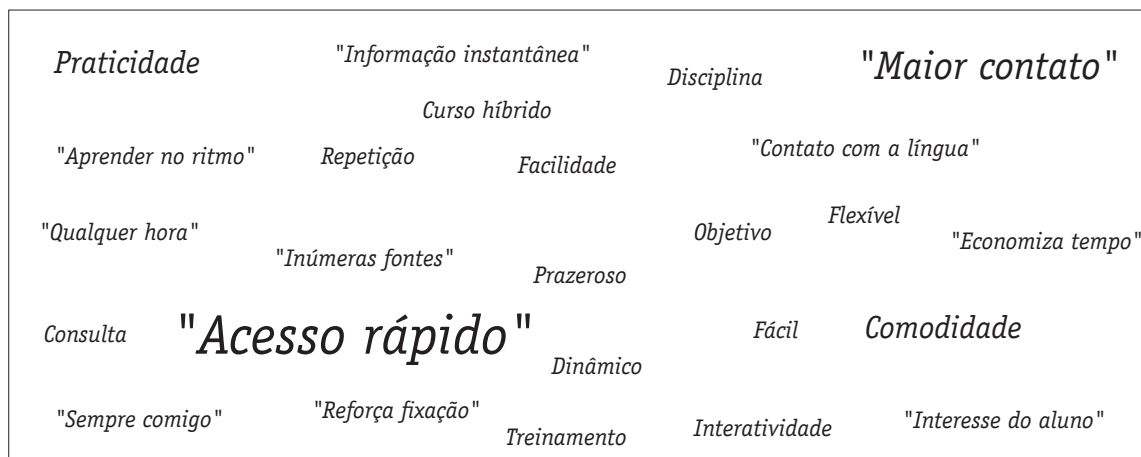


Diagrama 5.2 – "Nuvem de Tags" com os termos ou expressões mais comuns dos professores com relação aos motivos de acreditarem que seus alunos podem melhorar o aprendizado de alemão através de *apps* para *smartphone*. Produção do próprio autor.

#### 5.1.5 Usuários conectados: navegação na internet e nas redes sociais

Quanto ao uso de internet, a grande maioria dos alunos (132 = 81%) afirmou estar conectado através de seus celulares/*smartphones*, sendo que 75 deles usam mais frequentemente conexões via *wifi*, e 57 com maior frequência a banda larga individual. É importante salientar que o uso de *wifi* restringe o usuário a ambientes que forneçam esse tipo de sinal, limitando a máxima de "a qualquer hora e em qualquer lugar" como característica dos usuários no contexto de mobilidade (subitem 2.2 do cap. 2) e como uma das qualidades fundamentais de *mobile learning* (subitem 2.1 do cap. 2). Por tal motivo, estudantes com dispositivos com banda larga individual podem "levar certa vantagem" no uso/teste de aplicativos que exijam conexão contínua com a internet.

Além da conexão servir como um diferencial, o uso de determinados sistemas operacionais também influencia na articulação com os *apps*. Como definido no escopo da pesquisa (capítulo 1), as plataformas de análise dos *apps* de alemão são os sistemas *Android* e *iOS*, pelo fato de serem os mais comuns em *smartphones* vendidos no Brasil. O questionário de sondagem serviu para quantificar o uso destes sistemas entre alunos e professores de alemão, demonstrando que juntos, os sistemas *Android* e *iOS* estão nos celulares de 133 alunos (aprox. 80% do total) e de 13 professores<sup>1</sup> (aprox. 40% do total). Observe o gráfico 5.9.

<sup>1</sup> É importante observar que 59% dos professores respondentes não possuem *smartphone* ou possuem dispositivos antigos, com sistemas operacionais remotos, que não permitiam a instalação dos atuais *apps*.



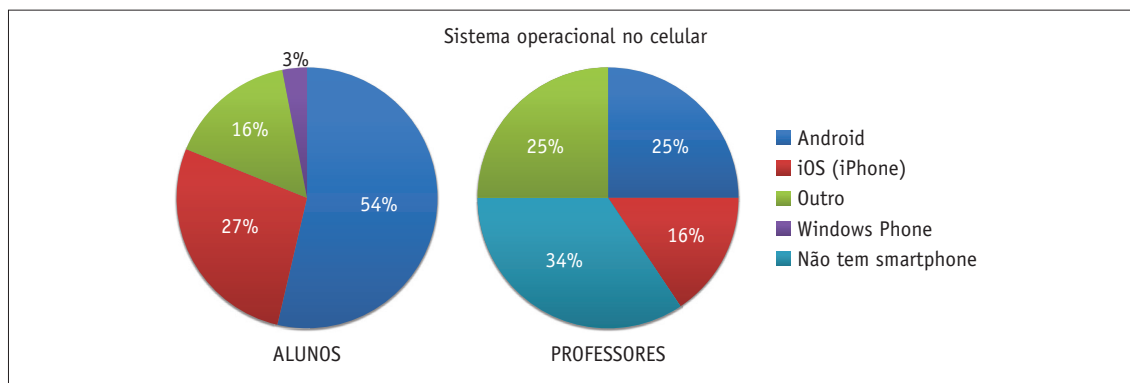


Gráfico 5.9 – Sistemas operacionais mais comuns dos smartphones de alunos (esq.) e de professores (dir.). Produção do próprio autor.

Alunos e professores que usam *Android* e/ou *iOS* como sistemas operacionais de seus smartphones foram selecionados como correspondentes ao perfil de participantes do *focus group*, como será apresentado no subitem 5.1.8.

Através do questionário de sondagem também foi possível saber que 119 estudantes (aprox. 73% dos respondentes) acessam redes sociais, como o *Facebook* e o *Twitter*. Estas redes são as mais comuns disponibilizadas por alguns *apps* de alemão, para a comunicação entre seus usuários (conforme analisado no capítulo 4). A importância destes dados reside no fato dos aplicativos de *m-learning* poderem abranger o aspecto social, proposto por Koole (2009) em seu quadro *FRAME*, apresentado no capítulo 2: as contribuições informativas entre usuários, quando permitidas pela mecânica do aplicativo, precisam ser feitas de forma clara e precisa — para assim evitar falhas de interação e obter *feedback* eficaz.

### 5.1.6 A opinião dos usuários sobre os conteúdos de alemão; a recomendação dos professores

Questionados sobre os conteúdos de alemão considerados mais difíceis de compreender (questão 12 do Apêndice D), os alunos das três instituições pesquisadas eram instruídos a marcar "fácil" ou "difícil" para uma série de temas gramaticais (selecionados com o apoio de um pedagogo). Dentre os temas mais marcados como "difíceis" estão **"declinação de adjetivo" (120)**, **"declinação de artigo" (114)** e **"uso de artigo" (114)**, como apresentado no gráfico 5.10, de barras horizontais.

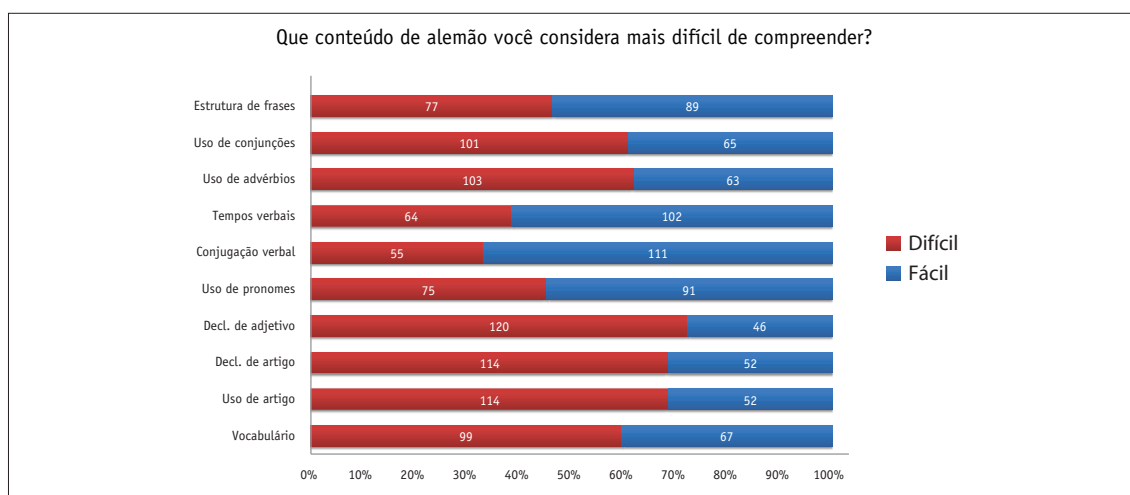


Gráfico 5.10 – Comparação entre "conteúdo fácil" e "conteúdo difícil", segundo alunos de alemão. Produção do próprio autor.

Na perspectiva contrária do nível de dificuldade está a "conjugação verbal", com apenas 55 marcações e os "tempos verbais", com 64 marcações de "difícil". Observando essa vertente de dificuldade apresentada pelos estudantes, pôde-se **reforçar a justificativa da escolha de aplicativos que ajudassem a fixar/estudar o uso de artigos e suas declinações**, como *Word Power*, *German Nouns Quiz* e *Duolingo*, para discussão na sessão de *focus group*.

Os mesmos conteúdos gramaticais foram apresentados aos professores, mas com o intuito destes marcarem o que recomendariam aos seus alunos para estudo de alemão via *aplicativos de mobile learning* em *smartphones* (sendo possível a marcação de mais de uma opção por questionário). O gráfico 5.11 apresenta os resultados: 30 professores recomendariam aos alunos o **estudo de "vocabulário"**, sendo este o conteúdo mais sugerido pelos docentes. **"Uso de artigo" (22)** e **"conjugação verbal" (18)** também foram bem lembrados, enquanto que todos os outros conteúdos tiveram níveis de recomendação muito próximos, variando entre 11 e 12 sugestões, por conteúdo, para a maioria.

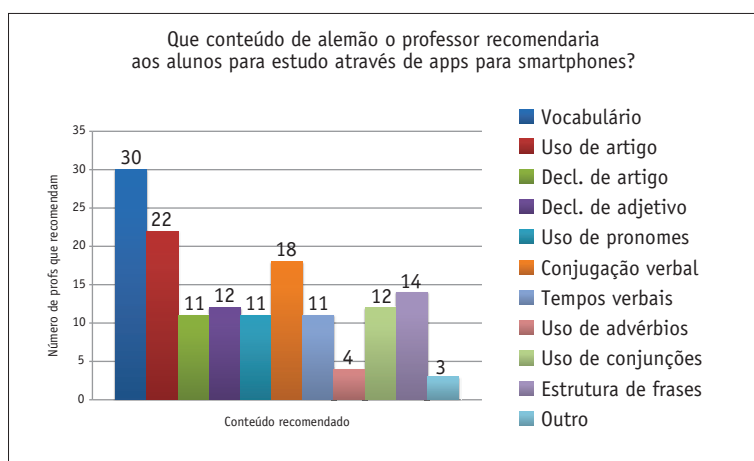


Gráfico 5.11 – Recomendação de conteúdo aos alunos por parte dos professores. Produção do próprio autor.

É interessante observar que o uso de artigos, tido pelos alunos como um conteúdo "difícil", é recomendado pelos professores. A questão não permite fazer constatações mais profundas sobre este conteúdo, nem seria o objetivo deste trabalho analisar os conteúdos do seu ponto de vista pedagógico — já que se trata de uma pesquisa sobre design —, mas ela consegue revelar tendências e anseios dos usuários envolvidos no aprendizado móvel.

#### 5.1.7 Frequência de uso e características dos *apps*

Com o objetivo de delimitar o perfil dos alunos de alemão que usam ou estão dispostos a usar aplicativos para o aprendizado do idioma, foi perguntado aos alunos sobre o momento do dia e a frequência com que usariam *apps* de alemão. Os estudantes afirmaram estar mais propensos ao aprendizado móvel paralelamente

ao estudo ou trabalho (78 marcações) e à noite (69 marcações), numa frequência de 2 vezes ao dia (para 37% dos respondentes) e 1 vez ao dia (para 30% dos respondentes), conforme os gráficos 5.12 e 5.13.

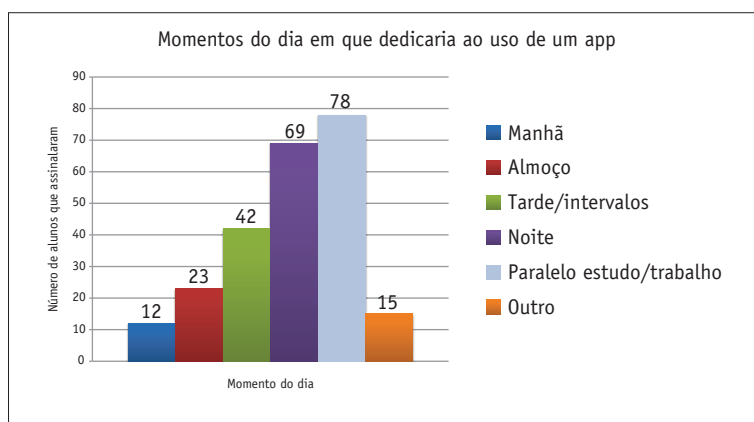


Gráfico 5.12 – Principais momentos do dia em que os alunos se dedicariam ao uso de *apps* de alemão. Produção do próprio autor.

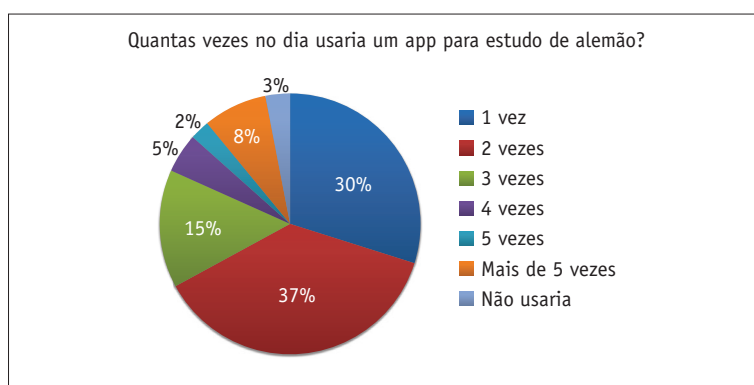


Gráfico 5.13 – Frequência de uso relatada pelos alunos. Produção do próprio autor.

Além da frequência de uso, os alunos e professores foram indagados sobre as principais características que um aplicativo para estudo de alemão deveria ter (questão 17 do Apêndice D para os alunos e 9 do Apêndice E para os professores). Tanto alunos como professores apontam que um *app* deste tipo precisa **possibilitar áudio de vocabulário/frases em alemão**: 145 alunos (86%) e 26 professores (81%) são a favor desta qualidade em um aplicativo. Essa foi a característica mais requisitada por ambos os grupos de usuários. Em segundo lugar aparece a **distinção de conteúdos/diferenças gramaticais por cores**: 116 alunos (69%) e 22 professores (69%) marcaram essa opção. Contudo, a maioria dos materiais de estudo de alemão que apresentam estratégias de distinção por cores em uma abordagem funcional (e.g. para diferenciação das declinações de artigos) são materiais impressos, como o de Schumacher (2006) — o que demonstra um campo ainda a ser explorado em aplicativos para *smartphones*.

Outras possibilidades descritas pela literatura, como **permitir estabelecer a frequência com que o aprendiz deve usar o aplicativo** (40 alunos / 10 professores) e **estabelecer uma sequência de uso**

e sempre informar ao aluno quando este deve usar o *app* (45 alunos / 8 professores) não foram assinaladas em grande quantidade por ambos os grupos de usuários. O gráfico 5.14 ilustra estes dados: cada conteúdo foi separado em duplas de barras, diferenciados por cores, apresentando a comparação do número de marcações por item feita por alunos e por professores, em porcentagem relativa ao total de entrevistados em cada grupo (168 alunos e 32 professores). Apesar dos números totais de alunos e professores serem bem distintos, as porcentagens relativas são próximas entre ambos os grupos.

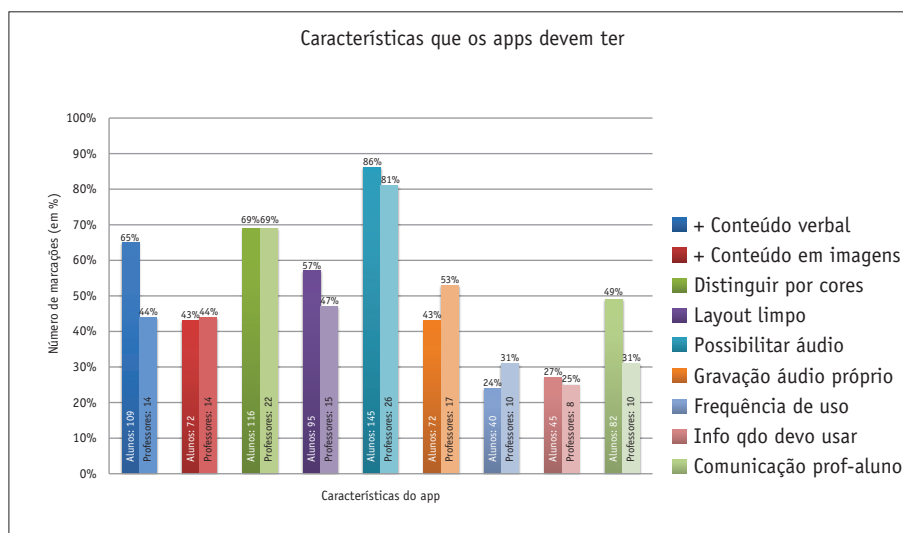


Gráfico 5.14 – Características que os *apps* devem ter, segundo alunos (barras à esquerda) e professores (barras à direita). Produção do próprio autor.

### 5.1.8 Síntese das características dos usuários: possibilidades de representantes para o diário e *focus group*

Com a aplicação do questionário de sondagem aos alunos e professores foi possível **estabelecer as principais características de cada grupo**. O quadro 5.2 resume tais características, com valores numéricos totais para as quantidades de marcações (onde se poderia escolher mais de uma opção por item) e os valores em porcentagem, entre parênteses, para as opções mais comuns escolhidas por questão.

CARACTERÍSTICAS DOS ALUNOS	CARACTERÍSTICAS DOS PROFESSORES
<b>Atividade ocupacional:</b> Estudante (CELIN, GenauDas ou Goethe).	<b>Escola/Instituição:</b> CELIN, GenauDas ou Goethe.
<b>Nível que cursa:</b> Básico II, Básico III ou Intermediário I (juntos = 69% da amostra).	<b>Nível que leciona:</b> Básico II, Básico III ou Intermediário I (juntos = 41% da amostra).
<b>Tempo de estudo de alemão:</b> há mais de 2 anos (41%).	<b>Tempo que leciona alemão:</b> mais de 5 anos (63%).
<b>Motivo da escolha:</b> fins acadêmicos (44%) ou profissionais (44%).	---
<b>Primeiro contato:</b> na escola de idiomas (52%).	<b>Primeiro contato:</b> familiar (72%).
<b>Smartphones:</b> Sim, proprietário usuário (91%). Com sistema operacional <i>Android</i> ou <i>iOS</i> .	<b>Smartphones:</b> Sim, proprietário usuário (62%). Com sistema operacional <i>Android</i> ou <i>iOS</i> .

<b>Formas de uso do <i>smartphone</i> para DaF:</b>	
Sites de tradução: 130	
App de tradução: 109	Professores que acreditam que os alunos podem melhorar seu aprendizado com <i>apps</i> de alemão: 31 de 32 (= 97%)
Sites aprendido: 87	
App aprendido: 58	
Site de notícias: 57	
Acreditam na melhora do seu aprendizado com app: 148	
<hr/>	
Usa a internet: Sim = 132 (81%); Não = 31 (19%)	
Wifi: 75	---
Banda larga individual: 57	
<hr/>	
Redes Sociais: Sim = 119 (73%); Não = 45 (27%)	
Somente Facebook: 97	---
Facebook e Twitter: 21	
Somente Twitter: 1	
<hr/>	
<b>Conteúdos mais difíceis para o usuário:</b>	<b>Conteúdos recomendados:</b>
Declinação de adj.: 120	Vocabulário: 30
Declinação de artigo: 114	Uso de artigo: 22
Uso de artigo: 114	Conjugação verbal: 18
<hr/>	
<b>Momento do dia / frequência de uso:</b>	
Paralelo ao estudo/trabalho: 78	
Noite: 69	---
Tarde: 42	
2 x ao dia: 37% / 1 x ao dia: 30%	
<hr/>	
<b>Características que <i>app</i> de alemão deveria ter:</b>	<b>Características que <i>app</i> de alemão deveria ter:</b>
Possibilitar áudio de voc./frases em alemão: 145	Possibilitar áudio de voc./frases em alemão: 26
Distinção de conteúdos/diferenças gramaticais por cores: 116	Distinção de conteúdos/diferenças gramaticais por cores: 22

Quadro 5.2 – Resumo das características mais comuns relativas aos alunos e professores de alemão.

Com o estabelecimento das características mais comuns de cada público, foi possível **delinear um perfil para a escolha dos representantes alunos e dos representantes professores**. O perfil estabelecido do aluno foi o seguinte: estudante de uma das 3 instituições pesquisadas, cursando o nível "Básico II", "Básico III" ou "Intermediário I", que estivesse estudando alemão há 2 anos ou mais e cujo motivo da escolha do idioma fosse para fins acadêmicos ou profissionais, sendo que seu primeiro contato com o idioma teria sido "na escola de idiomas". Deveria também ser "proprietário usuário" de *smartphone* (com sistema *Android* ou *iOS*). Não houve restrições quanto a forma de uso do DIM para DaF: desde que o aluno estivesse disposto a usar um *app* de alemão (caso ainda não usasse) e acreditasse na melhora de seu aprendizado com o uso desse *app*. "Tipo de conexão" e "acesso a redes sociais", assim como "conteúdos mais difíceis" e "frequência de uso" também não constituíram restrições.

O perfil dos professores: lecionando, há mais de 5 anos, para "Básico II", "III" ou "Inter I" (ou mais níveis), em uma das 3 instituições. Preferencialmente usuário de *smartphone Android* ou *iOS* (apesar deste não ser um critério eliminatório). Os professores deveriam acreditar que os alunos pudessem melhorar seu aprendizado com *apps* de alemão.

Definidos ambos os perfis, pôde-se prosseguir para a técnica de diário.

## 5.2 O diário do usuário

A segunda parte da inclusão do usuário foi composta pelo desenvolvimento do **diário do usuário**. A técnica de diário, dentro do contexto de "HCI móvel", consiste em solicitar ao participante que faça um **registro pessoal do uso e interação com um determinado tipo de dispositivo móvel, ou aplicativo a ele associado** (com a possibilidade de expressar opinião e sentimentos), por um período de tempo previamente definido (LOVE, 2005). No caso desta pesquisa, a interação ocorreu com *smartphones* (equipados com o sistema *Android* ou *iOS*), tendo o foco nos aplicativos de estudo de alemão como língua estrangeira fornecidos pelo pesquisador aos participantes.

### 5.2.1 Os aplicativos selecionados

Ao todo, foram selecionados **5 aplicativos diferentes**, pertencentes à amostra e previamente examinados no estudo analítico, para uso por parte de alguns participantes que haviam respondido o questionário de sondagem. Os critérios para a escolha destes *apps* foram:

- **Características que alguns aplicativos apresentaram**, à medida que foram sendo analisados sobre diversos aspectos, ao longo do estudo analítico.
- Os **conteúdos mais difíceis**, revelados pelo usuário (aluno), no questionário de sondagem.
- Os **conteúdos recomendados pelos professores de alemão**, também no questionário de sondagem.

Muitos *apps* já foram descritos, parcialmente, ao longo do capítulo do estudo analítico, de acordo com a necessidade de explicação sobre elementos que eles possuem ou sobre aspectos particulares que apresentam. Contudo, para a melhor compreensão dos resultados obtidos junto ao diário do usuário, foi elaborado o quadro a seguir, com uma breve descrição geral de cada *app* selecionado, seguido pelo conteúdo por ele oferecido e as características que o levaram a ser escolhido.

APLICATIVO	DESCRIÇÃO GERAL	CONTEÚDOS	CARACTERÍSTICAS QUE O LEVARAM A SER SELECIONADO
<i>Das Geheimnis der Himmelscheibe</i>	<i>App</i> em formato de narrativa, onde o usuário assume o papel de personagem principal da estória e interage com outros personagens, passando por diversos cenários, até o desfecho do enredo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vocabulário<sup>2</sup></li> <li>- Uso de artigo<sup>1 2</sup></li> <li>- Estrutura de frases</li> </ul>	<p>Uso de cenários / "<i>app</i> em narrativa" (único neste formato na amostra).</p> <p>Uso do objeto "campo gráfico", com interação através de <i>drag&amp;drop</i> (gráfico 4.6 e figura 4.11), no design de sua interface.</p> <p>Uso de técnicas instrucionais e "esquemas" para facilitar o aprendizado (e.g. quebra-cabeça e mapa — gráf. 4.19).</p>

<sup>1</sup> Conteúdo considerado difícil pelos alunos (ver gráfico 5.10).

<sup>2</sup> Conteúdo recomendado por professores (ver gráfico 5.11).

<sup>3</sup> Característica que o *app* de alemão deveria ter (ver gráfico 5.14).

APLICATIVO	DESCRIÇÃO GERAL	CONTEÚDOS	CARACTERÍSTICAS QUE O LEVARAM A SER SELECIONADO
Duolingo	App em formato de perguntas e respostas (estilo "quiz"), com pontuação e passagem de nível (básico até avançado). Conteúdos são divididos tanto por assuntos (e.g. "saudações", "comida"), como por conteúdos gramaticais (e.g. plurais, adjetivos, tempos verbais).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vocabulário<sup>2</sup></li> <li>- Uso de artigo<sup>1 2</sup></li> <li>- Declinação de artigo<sup>1</sup></li> <li>- Uso de pronomes</li> <li>- Conjugação verbal<sup>2</sup> e tempos verbais</li> <li>- Estrutura de frases</li> <li>- Outros</li> </ul>	<p>Uso do obj. de interação "indicador de progressão" (gráf. 4.8 e fig. 4.21).</p> <p>Uso do obj. de interação "campo de texto" (gráf. 4.6 e fig. 4.9).</p> <p>Vinculação do app à prática do ouvir (<i>listening</i>)<sup>3</sup> e do falar (<i>speaking</i>).</p> <p>Possibilidade de correção de áudio em <i>speaking</i> (único app na amostra).</p> <p>Proporcionar efeito de espaçamento e repetição de conteúdo.</p> <p>Técnica instrucional do tipo <i>flash cards</i>: para definição de vocabulários e seus artigos.</p>
German Grammar	App em formato de perguntas e respostas (estilo "quiz"), com escolha de nível (do básico ao avançado).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vocabulário<sup>2</sup></li> <li>- Uso de artigo<sup>1 2</sup></li> <li>- Declinação de artigo<sup>1</sup></li> <li>- Declinação de adjetivo<sup>1</sup></li> <li>- Conjugação verbal<sup>2</sup></li> <li>- Outros</li> </ul>	<p>Este app demonstra-se bastante simples, sem possibilitar estratégias como <i>listening</i> e <i>speaking</i>, efeito de espaçamento ou repetição de conteúdo.</p> <p>Apresenta o obj. de interação "indicador de progressão", porém com alguns problemas de design, como ilustrado na tabela 4.6 e figura 4.23.</p>
German Nouns Quiz	App também em formato de perguntas e respostas (estilo "quiz"). Voltado ao estudo do gênero e do plural em substantivos, além de tradução para o inglês.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vocabulário<sup>2</sup></li> <li>- Uso de artigo<sup>1 2</sup></li> </ul>	App bastante simples, sem estratégias como <i>listening</i> e <i>speaking</i> . Porém com um bom nível de propriedade (poder de decisão) por parte do usuário, que escolhe a quantidade de palavras a estudar, o gênero, o grupo temático, entre outros. Permite a interrupção do estudo e o retorno de maneira prática e rápida. Também possui o obj. de interação "indicador de progressão".
Word Power	App constituído essencialmente por <i>flash cards</i> , que associam o vocabulário em alemão com o equivalente em inglês, usando o recurso de imagens como apoio aos vocabulários.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vocabulário<sup>2</sup></li> </ul>	<p>Vinculação do app à prática do ouvir (<i>listening</i>)<sup>3</sup> e do falar (<i>speaking</i>).</p> <p>Proporciona efeito de espaçamento (<i>pushing messages</i>) e repetição de conteúdo (revisão).</p> <p>Uso de um grande conjunto de <i>flash cards</i> como técnica instrucional, sendo esta a base estrutural do app.</p>

<sup>1</sup> Conteúdo considerado difícil pelos alunos (ver gráfico 5.10).

<sup>2</sup> Conteúdo recomendado por professores (ver gráfico 5.11).

<sup>3</sup> Característica que o app de alemão deveria ter (ver gráfico 5.14).

Ao contrário do que poderia ser imaginado, não foram escolhidos "os melhores aplicativos" para o uso no diário e sessão de *focus group*. Definir "os melhores", aliás, seria um trabalho altamente sujeito à parcialidade — e que não consta dos objetivos da pesquisa. Foram escolhidos aqueles que, formando um conjunto a ser testado pelo usuário, poderiam complementar de forma representativa os dados obtidos no estudo analítico — já que disponibilizar todos os 20 *apps* aos usuários seria uma tarefa inviável.

### 5.2.2 Os participantes do diário

Após traçar o perfil dos participantes que poderiam fazer parte da técnica do diário e do *focus group* consecutivo a ele (quadro 5.2), o pesquisador entrou em contato, primeiramente por email, com vários alunos e professores. Todos haviam preenchido o questionário de sondagem, e se dividiam em igual número entre as instituições CELIN, Instituto Goethe e GenauDas. Buscou-se saber da disponibilidade de cada um para o desenvolvimento desta nova etapa do projeto (o objetivo era recrutar 9 alunos e 6 professores). De todos os prospectados, apenas 5 aceitaram participar prontamente da pesquisa: 2 professores e 3 alunos.

Para manter a sigilidade dos participantes, seus nomes e identidades são apresentados de forma codificada: A1, A2 e A3, para os participantes alunos de alemão e P1 e P2 para os participantes professores de alemão. O quadro 5.4 relaciona cada participante com a instituição de alemão a qual é vinculado.

CELIN	GENAUDAS	INSTITUTO GOETHE
A2	A1	---
	A3	
	P1	
	P2	

Quadro 5.4 – Relação entre participantes do diário do usuário e instituições de alemão pesquisadas.

Observa-se que houve um "desequilíbrio" entre o número de participantes das 3 instituições investigadas: 4 participantes eram provenientes da GenauDas, enquanto apenas 1 do CELIN e nenhum do Instituto Goethe. Infelizmente, mesmo fazendo reiterados convites e tentando conseguir usuários do perfil que fossem das duas instituições "menos dispostas", não foi possível trazer mais membros delas para a pesquisa através da técnica de diário. É válido ressaltar que o preenchimento de diários consome tempo, podendo se tornar incômodo para pessoas que precisem parar suas atividades diárias para fazer as anotações solicitadas (BELL, 1993). Da mesma forma, Bell (1993) complementa que essa técnica não funciona com os participantes sob pressão. Esses dois fatores foram determinantes para manter o grupo em 5 pessoas: aquelas que realmente poderiam contribuir com a pesquisa e estavam dentro do perfil buscado.

Outro ponto a ser destacado é o fato de que os dois professores participantes não dispunham de *smartphones* próprios, embora tenham respondido "acreditar no uso destes dispositivos para o



aprendizado de alemão". Para eles, foram fornecidos *iPods* equipados com os aplicativos já citados. As dúvidas no funcionamento do dispositivo foram sanadas logo na entrega dos mesmos.

### 5.2.3 Roteiro de uso

Definidos os participantes, foi agendado, então, um encontro com cada um deles, individualmente, para melhor explicação do funcionamento do diário do usuário, bem como para a entrega dos aplicativos selecionados.

Visando fornecer as instruções de uma maneira clara e explícita (BELL, 1993; LOVE, 2005), foi entregue aos participantes uma folha de instruções, denominada "Roteiro para uso de aplicativos" (Apêndice F). Nela, foi relatado cada um dos passos que o usuário deveria tomar, desde a instalação dos aplicativos em seus próprios *smartphones*, até a forma como as anotações deveriam ser realizadas. Destaca-se o seguinte trecho do "Roteiro para uso de aplicativos", que resume a atividade dos participantes:

[...] a medida em que usa os *apps*, ao se deparar com uma "situação interessante" (algo "bom", "ruim"/"falho", ou ainda, "diferente", proposto pelo *app*), você deverá fazer uma pequena anotação descrevendo a situação e dando sua opinião sobre ela. Essas anotações podem tanto ser com relação ao uso do aplicativo (os botões, os sons, a navegação), como ser com relação ao estudo de alemão (o vocabulário, a pronúncia, os níveis de estudo).

Os participantes também foram orientados a fazer um *print screen* (foto de tela) que contivesse a situação comentada — técnica chamada de *screen snapshot*. Através dela, no futuro *focus group*, poderiam ser ilustradas as diversas situações anotadas pelos participantes, para discussão em grupo.

A importância do desenvolvimento do roteiro, bem como do encontro presencial e das explicações fornecidas pelo pesquisador, residem no fato de que o elemento-chave para um bom uso desta técnica é **dar aos participantes instruções específicas sobre o que se quer obter deles** (clareza no que é solicitado) para que possam direcionar corretamente suas anotações (LOVE, 2005). Através do direcionamento correto dos participantes, o pesquisador consegue colher os dados mais relevantes anotados por eles.

O verso da folha de instruções dispunha do chamado "Esboço para diário": espaço destinado exclusivamente para as anotações dos usuários durante suas interações com os *apps*, contendo lacunas para o preenchimento dos campos "Dia", "Hora", "Aplicativo" e "Anotação". Esse espaço foi desenvolvido pelo pesquisador para facilitar e incentivar o usuário em suas anotações, mas deixando-o à vontade para o seu uso ou a utilização de folhas avulsas, caso preferisse. A importância da liberdade do participante para a anotação está diretamente ligada a alguns fatores, como "a necessidade de um modo não-intrusivo para capturar informações" (GINSBURG, 2011).

Por fim, os participantes foram orientados a utilizar os *apps* no **período de 1 semana** (entre os dias

14 e 21 de abril de 2014). O pesquisador manteve contato com os participantes durante a semana de uso de aplicativos, para esclarecimento de dúvidas com relação aos procedimentos do diário ou possíveis problemas técnicos dos dispositivos (principalmente os *smartphones* fornecidos aos professores).

#### 5.2.4 Resultados

Cada participante preencheu seu diário utilizando o "Esboço para diário" (verso da folha de instruções) ou utilizando folhas avulsas, como relatado no item anterior. As anotações foram realizadas, em sua maioria, à mão (sem o uso de computadores) e entregues ao pesquisador no dia da sessão de *focus group*.

##### *Resultados do participante A1*

O participante A1 fez suas anotações em forma de tópicos, para cada aplicativo, de maneira bem objetiva. Seus tópicos representaram questões tanto com relação ao uso dos *apps*, como com relação ao estudo de alemão (conteúdos). Ele sinalizou com o símbolo "+" os pontos que achou positivo de cada *app* e "-" os pontos que achou negativo. O quadro 5.5 resume os pontos abordados pelo participante A1, para cada aplicativo:

APLICATIVO	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
<i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>	"História envolvente."	"Pouco intuitivo." "Poucos exercícios (somente frases)." "Interface um pouco confusa".
<i>Duolingo</i>	"Interface simples." "Engloba vários aspectos da língua." "Prática do 'mais fraco'. "Lições bem organizadas gradualmente." "Exercícios orais."	"Poderia ter um caderno de vocabulário novo."
<i>German Grammar</i>	"Vários níveis de dificuldade (1-6)." "Interface simples." "Dá a resposta, no caso de dúvida."	"Quando erro, não dá para saber onde errei." "Pouca variedade de perguntas (muitas repetidas)." "Não volta às questões anteriores."
<i>German Nouns Quiz</i>	"Fácil de usar." "Capacidade de voltar e rever respostas." "Saber onde errou, além de quantas questões errou."	"Exercícios variam muito pouco." "Muito restrito a um só exercício."
<i>Word Power</i>	"Expressões." "Voz." "Imagens junto às palavras." "Estudo por categoria."	"Poderia ter captação de voz."

Quadro 5.5 – Resumo dos pontos abordados pelo participante A1, em seu diário de usuário.

### Resultados do participante A2

O participante A2 também dividiu suas anotações em "pontos positivos" e "pontos negativos", para cada *app* com o qual interagiu, o que facilitou a análise dos dados. O quadro 5.6 resume os pontos relatados pelo participante A2:

APLICATIVO	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
<i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>	"Aplicativo interessante, 'prende a atenção' e é bem interativo."  Aborda situações cotidianas (pedir informações, fazer um pedido em um restaurante, etc)."	"É necessário um nível mais avançado de alemão."  "Empaquei em uma fase e não faço ideia de como sair. Não tem dicas." ( <i>transcrição literal do participante</i> )
<i>Duolingo</i>	"O <i>app</i> mais completo. Possível treinar gramática/fala/escrita em todos os níveis."  "Possível visualizar bem o avanço no estudo."  "O <i>app</i> detecta os pontos fracos e indica os níveis a serem revisados."  "O <i>app</i> prende a atenção: não é complexo."  "Estabelece metas. Fácil interação. Faz lembrar todos os dias de usá-lo."	"Ser apenas inglês-alemão."
<i>German Grammar</i>	---	"Não mostra a resposta correta, apenas se acertou."  "Demorei a entender o funcionamento, pois quando você acerta a sentença uma barra vermelha sobe (...). Eu pensei estar errando quando a barra subia, pois é normal aceitar o vermelho como 'erro', assim não ajudou no aprendizado. Muito confuso." ( <i>transcrição literal do participante</i> )
<i>German Nouns Quiz</i>	"Bom para treinar artigos em palavras já conhecidas."	"Não é completo. Não apresenta tradução e nem situação ilustrativa."  "Muito simples, sem variação de exercício."
<i>Word Power</i>	"Vocabulários ligados a imagens e áudios."  "Exemplos facilitam o uso do vocabulário."  "Possível registrar a própria voz."	"Versão apenas em inglês-alemão."  "Não auxilia no aprendizado da gramática."

Quadro 5.6 – Resumo dos pontos abordados pelo participante A2, em seu diário de usuário.

### Resultados do participante A3

Este participante também respondeu através de tópicos, porém misturando pontos positivos e negativos. Seus relatos abordaram mais as questões negativas, de dificuldades do usuário ou "falhas do *app*", na opinião do mesmo. Ele não usou o aplicativo *German Nouns Quiz*, que ficou sem anotações. Ao filtrar os dados mais relevantes citados por A3 para cada um dos aplicativos, foi desenvolvido o quadro 5.7.

APLICATIVO	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
<i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>	---	<p>"Deve ser indicado apenas para alunos com bastante vocabulário e bem avançados."</p> <p>"Falta clareza sobre qual o próximo passo a ser tomado. Faltam instruções."</p> <p>"Difícil distinguir quais os objetos clicáveis e com quais não é possível interagir."</p>
<i>Duolingo</i>	<p>"Interface simples. Fácil uso."</p> <p>"Pular etapas iniciais através de provas. Serve para estudantes do nível básico ao mais avançado."</p> <p>"Vocabulário novo é usado como base para próximos exercícios (aprendizado por repetição)."</p> <p>"Compreensão auditiva, de leitura e de fala no mesmo <i>app</i>."</p> <p>"Estipular metas, visitas regulares ao <i>app</i> e contato constante com a língua."</p>	<p>"Não considera substantivos em alemão escritos com letra inicial caixa baixa como errado."</p> <p>"Não existe a partir do português, apenas a partir do inglês."</p>
<i>German Grammar</i>	---	<p>"Interface não é autoexplicativa."</p> <p>"Não explica ou ensina, apenas testa de forma muito simples, e somente com base em conhecimento pré-adquirido."</p>
<i>German Nouns Quiz</i>	Não usou.	Não usou.
<i>Word Power</i>	"Ensina palavras e as coloca em contexto."	<p>"Aplicativo não consegue prender a atenção, não é muito interessante e não tem design atrativo."</p> <p>"Exercício com <i>flash cards</i> muito básico."</p>

Quadro 5.7 – Resumo dos pontos abordados pelo participante A3, em seu diário de usuário.

### Resultados do participante P1

O participante P1, professor de alemão, diferentemente dos participantes alunos, não separou suas anotações em pontos positivos e negativos. Ele concentrou-se em fazer anotações avulsas, sobre elementos específicos dos *apps*, principalmente no que tange os aspectos gramaticais e sintáticos da língua alemã, buscando por possíveis "erros técnicos" nestes aspectos. Elementos que tivessem uma proximidade maior ao design ou ao tema *mobile learning*, comentados de forma satisfatória pelos usuários "alunos", não foram mencionados por este participante. Ao elencar os pontos abordados por este participante, no entanto, procurou-se manter a relação "pontos positivos" X "pontos negativos", já que ela já vinha sendo utilizada, servindo como padronização (quadro 5.8).

APLICATIVO	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
<i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>	---	"Não é para principiantes."
<i>Duolingo</i>	"Bom para analisar as diferenças entre as línguas (inglês e alemão)."	"Necessário esclarecimento de que não há gerúndio em alemão." "Alguns exercícios fogem do tema escolhido." "Faltam explicações preliminares ou tutoriais (instruções)."
<i>German Grammar</i>	---	"Não é para principiantes, pois aborda tempos verbais mais avançados, como <i>plusquamperfekt</i> (pretérito mais-que-perfeito)."
<i>German Nouns Quiz</i>	---	"Problemas na tradução para inglês." "Poucos critérios na elaboração, na escolha de palavras e nas concordâncias gramaticais."
<i>Word Power</i>	---	"A falta do artigo em frente ao substantivo, apenas a menção em inglês, não contribui para a fixação do gênero (masc./fem./neutro)." "Pouco didático."

Quadro 5.8 – Resumo dos pontos abordados pelo participante P1, em seu diário de usuário.

### Resultados do participante P2

Este participante professor foi o mais sucinto nas suas anotações, apenas apresentando breve opinião sobre cada *app*, mas sem justificativas mais profundas (quadro 5.9).

APLICATIVO	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
<i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>	---	"Não consegui passar um nível." (transcrição literal do participante)
<i>Duolingo</i>	---	"Ser apenas inglês-alemão."
<i>German Grammar</i>	"Aplicativo muito bom!" (transcrição literal do participante)	---
<i>German Nouns Quiz</i>	---	"Não gostei. Muitas palavras que não se usam no dia a dia. Questões supérfluas." (transcrição literal do participante)
<i>Word Power</i>	"Aplicativo 'ok', que pode ser usado por usuários iniciantes, sem precisar de uma experiência prévia."	---

Quadro 5.9 – Resumo dos pontos abordados pelo participante P2, em seu diário de usuário.

### Convergências dos resultados dos diários

Vale ressaltar, primeiramente, que **nenhum dos participantes preencheu os campos relativos a dia e hora** de uso dos *apps*, como solicitado no "Roteiro para uso de aplicativos". Não é possível precisar o real motivo desta atitude: o fato é que essa ausência de preenchimento não prejudicou a análise dos resultados. Os participantes também ignoraram o recurso de *Screen Snapshot* (fotos de tela para ilustrar suas anotações), que havia sido proposto, caso quisessem utilizar. A figura 5.1 ilustra detalhe do preenchimento de um dos esboços de diário, referente ao participante A1.

**Esboço para diário** (pode ser usado mais folhas ou outras folhas)

Dia:

Hora:

Aplicativo: Duolingo

Anotação:

+ interface simples

+ engloba vários aspectos da língua

+ prática do "mais fraco"

- poderia ter um caderno de vocabulário novo

+ lições bem organizadas gradualmente

+ exercícios orais

Dia:

Hora:

Aplicativo: WordPowerLt

Anotação:

+ expressões

+ voz

- poderia ter gravação de voz

+ imagens junto às palavras

+ estudo por categoria

Figura 5.1 – Detalhe do diário do participante A1.

Entre os diversos aspectos citados por cada participante sobre sua experiência no uso e sua opinião com relação aos *apps* testados, foram elencados os aspectos que se apresentaram **comuns a dois ou mais usuários**, em um ou mais *apps* por usuário, usando isso como um critério de representatividade. Na maioria das vezes, os termos usados nas anotações não foram os mesmos entre os participantes. Todavia, buscou-se interpretá-los para então chegar aos **pontos mais importantes (positivos e negativos) que eles consideraram na sua experiência de uso dos apps**. Foram 10 os pontos mais comuns e representativos observados, que são relatados a seguir, no quadro 5.10.

PONTOS MAIS IMPORTANTES EXTRAÍDOS DO DIÁRIO DO USUÁRIO	PARTICIPANTES QUE RELATARAM
Interface simples e de fácil uso são preferidas e tratadas como aspecto positivo.	A1, A2, A3
Uso do <i>listening</i> e <i>speaking</i> . <sup>1</sup>	A1, A2, A3
Oferecer "aprendizado autêntico" (aquele que envolve problemas do dia a dia).	A2, P2
Usuários destacam <i>apps</i> que englobam vários conteúdos e tipos de exercícios distintos, além da possibilidade da escolha de diversos níveis de aprendizado.	A1, A2, A3
Usuários prezam por <i>apps</i> que permitem a prática dos "pontos mais fracos do aluno."	A1, A2
Aplicativos com um só tipo de exercício não agradam.	A1, A2, A3
Imagens apoiando o aprendizado de palavras também são tratadas como aspecto positivo.	A1, A2
<i>Apps</i> precisam apresentar claramente "os passos a serem tomados pelo usuário" e as funções de interação que estão disponíveis. Isso pode ser feito com tutoriais ou explicações preliminares, segundo os participantes.	A2, A3, P1, P2
Usuários buscam <i>apps</i> português-alemão, quando estes se apresentam no formato bilíngue (inglês-alemão, em sua maioria).	A2, A3, P2
Estratégias de <b>passagem de conteúdo</b> (efeito de espaçamento, repetição de conteúdo) e de <b>manutenção do contato constante com o idioma</b> ("estipular metas"), são bem aceitas e destacadas pelos usuários.	A2, A3

<sup>1</sup> Relatado pelos usuários através dos termos "exercícios orais", "voz", "fala".

Quadro 5.10 – Pontos mais relevantes aos participantes, em suas experiências de uso dos *apps*, extraídos dos diários dos usuários.

A ordem destes pontos citados não segue qualquer nível de importância, apenas serve de sinalização para a comparação com o estudo analítico, a ser detalhada mais a frente. A importância deste levantamento com o uso da técnica de diário está no fato de **poder trazer o usuário para mais próximo do projeto de design e mobile learning, entendendo suas necessidades e expectativas quando ele interage com os aplicativos examinados**. Estes dados complementam aqueles extraídos do questionário de sondagem, especialmente os relacionados ao gráfico 5.14 ("Características que

os *apps* devem ter"). Eles ressaltam, por exemplo, a característica "Possibilitar áudio": mais citada por alunos e professores no questionário de sondagem e aqui destacada como "Uso do *listening* e *speaking*", para maior coesão com a linguagem usada no estudo analítico.

O uso da técnica de diário, como afirmam Zimmerman & Wieder (1977), pode servir como uma etapa preliminar para entrevistas em casos onde não se pode, de início, ser claro sobre quais são as questões corretas para se perguntar. E é neste contexto que o diário também serviu para a preparação da última etapa da inclusão do usuário: as entrevistas semiestruturadas na sessão de *focus group*, a ser relatada a seguir.

### 5.3 O *focus group*

O *focus group* ou grupo focado (por alguns também chamado de "grupo focal"), como previamente descrito na caracterização da pesquisa, constitui-se de um **grupo de participantes representativos do público-alvo de uma pesquisa, que são submetidos a entrevista semiestruturada** (i.e. com uso de um roteiro previamente elaborado, mas que pode ser redirecionado de acordo com as respostas fornecidas). O objetivo é o **levantamento das necessidades, expectativas, desejos e receios** (entre outros sentimentos) do referido grupo. Para isso, o pesquisador assume o papel de moderador e lança mão de **estratégias que produzam interação em conjunto para chegar a dados e insights** que seriam menos acessíveis sem a formação de um grupo de participantes (MORAES & SANTA ROSA, 2012; MORGAN, 1997).

Como complementam Moraes & Santa Rosa (2012), cabe ao moderador administrar a sessão de *focus group*, inicialmente "quebrando o gelo" dos participantes e apresentando os objetivos da atividade. É necessário o moderador enfatizar que não há respostas certas ou erradas — pois o que interessa à pesquisa é a **busca das impressões dos participantes**, mesmo quando há consenso sobre o assunto.

Morgan (1997), ao citar suas "regras de ouro" para o planejamento de um projeto de grupo focado, propõe um número de participantes que pode variar entre 6 e 10. Esta era a ideia inicial, como citado no tópico "5.2.2 Os participantes do diário", quando foram contactados 16 possíveis participantes. No entanto, como já relatado, apenas 5 respondentes do questionário de sondagem participaram da técnica de diário (codificados como A1, A2, A3 e P1, P2) e estavam também convocados para o *focus*.

Visando um incremento no número de participantes e nas possibilidades de discussão em grupo, foram convidados, exclusivamente para a sessão única de grupo focado, outros dois participantes, ambos designers: um atuante tanto no âmbito profissional como no acadêmico (pesquisador com conhecimentos de HCI), outro atuante apenas no âmbito profissional (também com conhecimentos



de HCI). Foram denominados, respectivamente, "Designer 1" (D1) e "Designer 2" (D2). Eles foram instruídos a agir como observadores e incentivadores dos participantes iniciais, estimulando-os a relatarem suas opiniões sobre o uso dos *apps*. Também se revezaram no manuseio da câmera fotográfica e filmadora. O convite a D1 e D2 foi de grande valor, pois os participantes A2 e A3, mesmo confirmando previamente, não compareceram no local marcado no dia da sessão. O gráfico 5.15 ilustra a relação entre participantes: somente do diário do usuário, somente do *focus group* e de ambos.

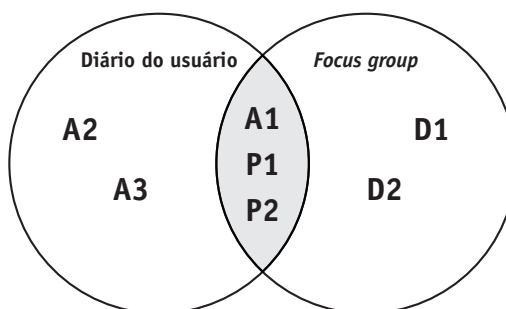


Gráfico 5.15 – Relação de participantes entre as técnicas de diário e *focus group*. Produção do próprio autor.

### 5.3.1 Ferramentas e materiais

Com relação aos materiais para o desenvolvimento do grupo focado, os *apps* selecionados para o estudo já estavam com os participantes, que os usaram durante o desenvolvimento de seus diários. Além dos aplicativos, a realização da sessão necessitou de diversos materiais para registro: 1 câmera para filmagem (estática, para o registro do cenário da sessão), 1 câmera para fotografia (operada por D1 e D2), 1 gravador de áudio (fixo, na mesa de discussão), além de materiais para as anotações próprias de cada participante (lápiz, canetas, papéis, *post-it*). Todo material anotado foi recolhido ao final do encontro.

É importante relatar que a sala em que as atividades foi realizada também estava adequadamente equipada: com mesa oval (figura 5.1), permitindo melhor articulação entre os participantes, designers e moderador; acesso a *wifi* e CPU conectado a um *datashow* que, juntamente com uma lousa, serviu de artefato específico para o manuseio do mediador. O *datashow* permitiu a apresentação de telas específicas dos *apps* experimentados, com a possibilidade de visualização comum e simultânea entre todos os participantes — o que seria inviável na tela do *smartphone* que cada um operou.



Figura 5.1 – Detalhe da mesa com materiais, durante a sessão de *focus group*. Foto: Kelli Smythe.

### 5.3.2 O desenvolvimento da sessão

A sessão de *focus group* teve duração de, aproximadamente, 1 hora e 25 minutos, sendo dividida em 3 etapas consecutivas, seguindo o documento elaborado previamente, denominado "Roteiro do *focus group*" (disponível no Apêndice G). Tratam-se de:

- **Etapa I "Contexto":** apresentação geral da pesquisa feita pelo moderador ("do que se tratava, quais os objetivos, o porquê da reunião") e apresentação formal dos *apps* (que já estavam com os usuários desde o início das anotações de diário).
- **Etapa II "Relato de uso dos *apps*":** cada um dos participantes relata, em sua vez, como se deu o uso dos *apps* fornecidos para o diário (através de conversa, sem ler nas anotações, que foram recolhidas). Em seguida, o participante deveria descrever o que achou de **vantagens**<sup>1</sup> no uso dos *apps*, o que achou de **desvantagens** e o que acredita que **poderia ser melhorado**. A ordem dos relatos deveria intercalar alunos e professores.
- **Etapa III "Atribuição do grau de importância das vantagens e desvantagens":** os participantes foram solicitados a **escrever, em *post-it*, as vantagens, desvantagens e os aspectos a serem melhorados**, por eles citados na etapa II. Usaram, para isso, tópicos resumidos, escrevendo um único tópico por *post-it*. Deveriam escrever 3 de cada: totalizando 9 tópicos por participante. Em seguida, **a atividade passou a ser em grupo**: organizar os *post-it* em 3 colunas ("coluna vantagens", "coluna desvantagens", "coluna aspectos a serem melhorados"), na lousa apresentada, **ordenando por importância/relevância, de acordo com o consenso do grupo**. O objetivo foi **observar a articulação dos participantes para definir, em grupo, o que é mais importante**, não só para si, mas para um grupo de usuários.

As etapas II e III da sessão estão estreitamente ligadas às anotações realizadas no diário do usuário. Enquanto a etapa II correspondeu à **verbalização, presencial e informal, das anotações feitas previamente no diário** — levando em conta a presença do moderador e dos demais usuários que também interagiram com os mesmos *apps* —; a etapa III permitiu a **articulação em grupo dos tópicos levantados**, obrigando os participantes a **chegar a um fator comum** com relação a vantagens, desvantagens e aspectos a melhorar nos *apps*.

Paralelamente aos relatos dos participantes, o moderador possuía algumas **perguntas pré-formuladas**, que poderiam ser inseridas no meio da conversa. Seu uso dependeria de como cada participante direcionaria seus argumentos. Essas perguntas estavam relacionadas a aspectos particulares de cada *app*, observados pelo pesquisador ainda no estudo analítico, com as respectivas capturas de telas, prontas a serem expostas via *datashow*.

<sup>1</sup> Poderia ser geral ou específica de algum dos programas, a critério do participante.

### 5.3.3 Resultados

#### *Etapa II: "Relato de uso dos apps" — verbalizações transcritas analisadas*

O participante A1, aluno, foi o primeiro a relatar suas experiências com os aplicativos fornecidos. Ele reforçou como desvantagem principal a **falta de captação de voz por parte dos programas** (citando esse fator duas vezes, em momentos distintos do seu relato). O único *app* que dispunha do recurso, como relatado por ele, foi o *Duolingo*. A1 estava se referindo, na verdade, à possibilidade do usuário gravar seu áudio e tê-lo avaliado pelo sistema do *app*. A respeito de *Duolingo*, A1 destacou que foi o que melhor funcionou de uma maneira geral, pois apresenta a **interface mais simples**. É, também, o mais eficiente entre os *apps*, **englobando vários aspectos da língua** ("gramática" e "completar frases" foram os exemplos citados). O participante A1 também citou o que definiu como **"a falta de uma lista de armazenamento de novas palavras"**. Com relação ao *app Das Geheimnis der Himmelsscheibe*, quando questionado pelo pesquisador, revelou ser "complicado de mexer" e "pouco intuitivo", apesar de achar interessante o formato de narrativa. *German Nouns Quiz*, mesmo sendo fácil de usar, **fornece exercícios que variam muito pouco** (desvantagem). *Word Power* foi destacado por A1 por **"falar as palavras"** (clara referência à atividade de *listening*) e **"separar bem os temas por categorias"**. Ao ser questionado pelo pesquisador sobre as mensagens enviadas diariamente pelo *app*, para fixação de conteúdo, A1 se posicionou a favor.

O participante P1, professor, foi bastante prolixo em seu relato. Procurou debater questões pedagógicas e próprias do idioma germânico — como já esperado dos professores — mais do que questões de design. Devido a esse fator, precisou ser redirecionado ao assunto pelo pesquisador, algumas vezes. Não é viável citar todos os pontos por ele levantados: por isso o pesquisador tomou o cuidado de filtrar algumas questões mais relevantes à pesquisa. A primeira observação que P1 fez foi com relação aos tipos de *apps*: deve-se deixar claro, na sua opinião, os ***apps* destinados para quem já tem um conhecimento prévio em alemão daqueles para quem não o tem**. Outra questão levantada por P1 foi sobre a elaboração dos *apps*: **devem ser elaborados por alguém que efetivamente conheça as 2 línguas** (inglês e alemão), na opinião do participante. Ele afirmou: "quem estuda um novo idioma precisa sentir segurança naquilo que está lhe dando conhecimento realmente adequado." Duas observações importantes relativas ao design de interface feitas por P1: a **necessidade do uso do artigo acompanhando o substantivo na apresentação de vocabulário em alemão** e algumas **imagens que são "mal escolhidas" para a relação texto-imagem** (ambas as observações, como relatado, não são cumpridas em *Word Power*, por exemplo). Ao contar sua experiência com o aplicativo *German Nouns Quiz*, citou a desvantagem por ele constatada que é a **"falta de explicação, falta das regras da língua no *app*, sendo que o usuário acerta as questões por sorte ou no chutômetro"** (assim relatado pelo próprio usuário). P1 também relatou que concorda com A1 a respeito do **"recurso de voz"** (assim chamado por eles — tratado na literatura e estudo analítico como *listening* e *speaking*) como uma vantagem de alguns *apps* que o apresentam

(e desvantagem, obviamente, dos que não o dispõem). O participante ainda citou, entre os diversos assuntos abordados, a **falta do elemento "cor" como feedback de erro** (desvantagem em *German Nouns Quiz*). Como aspecto a melhorar, P1 comentou, entre outros, que os **apps precisam de mais vocabulários do dia a dia do estudante**.

O participante P2, professor, foi o último dos usuários a fazer seu relato. Foi também o mais sucinto, assim como havia sido nas anotações de seu diário. Ele apontou que "não conseguia passar", referindo-se a *Das Geheimnis der Himmelscheibe*, citando elementos como "setas indicativas" que "apareciam e desapareciam". Suas observações referenciam à interação com o *app* em forma de narrativa, que é mais complexa, principalmente pela miniaturização de botões (desvantagem). P2 voltou a abordar o fato dos *apps* **não serem na versão português-alemão** (desvantagem). O interessante de sua participação foi seu resumo final: **(1) "trocar inglês pelo português, quando possível", (2) "utilizar o formato de German Grammar, que é muito bom"** (referência aos exercícios de perguntas e respostas, no formato "quiz") e **(3) "fazer um básico do básico para começar"**. As três transcrições são literais.

### Etapa III: "Atribuição do grau de importância das vantagens e desvantagens"

Ao escrever seus tópicos em *post-it*, os participantes "materializaram" o que haviam falado, resumindo os tópicos mais representativos para cada um. O quadro 5.11 apresenta as anotações de cada participante. A figura 5.2, dividida em 3 imagens, ilustra detalhes das anotações.

PARTICIPANTE	VANTAGENS	DESvantagens	ASPECTOS A MELHORAR
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abordagem de vários aspectos da língua alemã.</li> <li>- Interface simples, intuitividade.</li> <li>- Vários níveis de dificuldade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não saber onde e/ou em que aspecto do exercício errei.</li> <li>- Restrição a um só tipo de exercício.</li> <li>- Falta de exercícios orais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captação de voz.</li> <li>- "Caderno de vocabulário".</li> <li>- Acompanhamento do desenvolvimento individual.</li> </ul>
P1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O <i>app</i> poder ser usado em qualquer momento.</li> <li>- O <i>app</i> auxiliar na fixação de conteúdo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de critérios mais rígidos na elaboração de alguns <i>apps</i>.</li> <li>- Erros na relação "imagem-palavra".</li> <li>- Falta de áudio em alguns <i>apps</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áudio.</li> <li>- Conteúdo gramatical mais elaborado em níveis, e com tradução.</li> </ul>
P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formato do <i>app German Grammar</i> (perguntas e respostas — "quiz").</li> <li>- <i>Apps</i> com bom uso da gramática e bom vocabulário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todos os programas estão em inglês, deveriam ser em português-alemão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para pessoas que vão começar os estudos em alemão, é necessário que os programas tenham níveis mais elementares.</li> </ul>

Quadro 5.11 – Tópicos anotados em *post-it* por cada participante, referentes a vantagens, desvantagens e aspectos a melhorar dos *apps*.

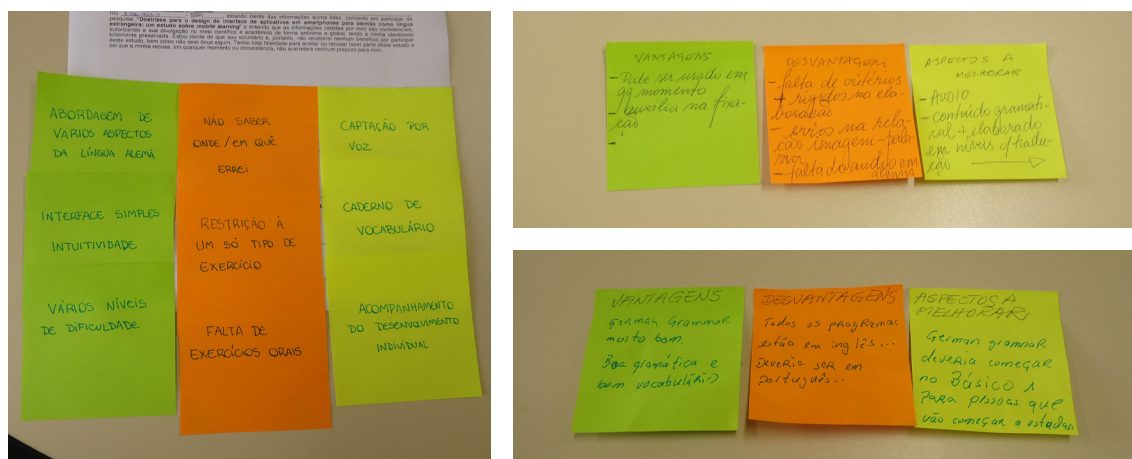


Figura 5.2 – Anotações em *post-it*, dos participantes A1, P1 e P2. Foto: Kelli Smythe.

Os participantes, ao escrever nos *post-it*, completaram aquilo que haviam proposto oralmente com o que ouviram de seus colegas: o que só foi possível por causa da sessão em grupo. Mesmo tratando de vantagens e desvantagens que muitas vezes se referem a aspectos exclusivos de alguns *apps*, decidiram-se por utilizar tais aspectos como válidos para todos os aplicativos, de uma maneira comum. P1 e P2 não elencaram 3 tópicos por categoria, deixando algumas com 1 ou 2 tópicos.

Depois dos *post-it* individuais, para se chegar ao consenso do grupo com relação aos 3 aspectos mais importantes em cada uma das 3 categorias — eliminando todos os outros dados escritos —, os participantes debateram até obter o seguinte fator comum, representado no quadro 5.12. A numeração representa a ordem de importância de cada item, do mais importante ao menos importante.

#### CONSENSO DO GRUPO

VANTAGENS	DESVANTAGENS	ASPECTOS A MELHORAR
1 - Abordagem de vários aspectos da língua alemã.	1 - Dificuldade de acesso ao vocabulário/tradução.	1 - O uso e a relação da imagem com o vocabulário.
2 - Vários níveis de dificuldade.	2 - Falta de critérios mais rígidos na elaboração de conteúdo influencia negativamente na configuração da interface.	2 - Maior diversidade dos exercícios.
3 - Simplicidade e intuitividade.	3 - Falta de cuidado na relação texto-imagem.	3 - Tradução para o português ou mais algum idioma.

Quadro 5.12 – Consenso do grupo com relação aos tópicos anotados em *post-it*, referentes a vantagens, desvantagens e aspectos a melhorar dos *apps*.



O grupo tomou o cuidado, ao debater, de rever a linguagem de alguns tópicos e redigi-los ou reposicioná-los. Para isso, A1, P1 e P2 tiveram pleno auxílio dos participantes D1 e D2 (designers convidados): "Interface simples, intuitividade" foi substituído pelo tópico mais abrangente "Simplicidade e intuitividade"; "Falta de critérios mais rígidos na elaboração de alguns *apps*" foi complementado, se tornando "Falta de critérios mais rígidos na elaboração de conteúdo influencia negativamente na configuração da interface", entre outros pequenos ajustes e reposicionamentos.

Como maior/melhor "vantagem" no uso dos *apps* para aprendizado de alemão ficou estabelecido a **"Abordagem de vários aspectos da língua alemã"**. Aplicativos como *Duolingo*, por exemplo, que trata da gramática, da formação de frases e de estratégias de *listening* e *speaking* (geralmente citadas pelo usuário através do termo "recurso de voz"), são bons exemplos de aproveitamento de recursos disponíveis. Como principal "desvantagem" no uso dos *apps* foi apontada a **"Dificuldade de acesso ao vocabulário/tradução"**, referentes aos aplicativos que não dispõem de uma lista final de vocabulários inclusa no sistema, e que também não são na versão português-alemão (fator citado, em diferentes momentos dos relatos, por todos os 3 usuários). Como principal aspecto a melhorar foi definido **"O uso e a relação da imagem com o vocabulário"**. Este aspecto faz referência aos *apps* que utilizam imagens para representar termos específicos do idioma alemão: muitos deles acabam induzindo o usuário aprendiz em erro, ao não serem precisos nas combinações — há neste aspecto, portanto, carência de revisão pelos desenvolvedores.

Cabe ressaltar, em tempo, que o uso do termo "vantagens" no *focus group* está estreitamente ligado aos "pontos positivos" citados no diário do usuário, enquanto que "desvantagens" aos "pontos negativos". Foi observado, durante a sessão de *focus group*, se cada participante manteve seus argumentos (i.e. "pontos positivos" se repetiram como "vantagens"), complementou-os ao ouvir seus colegas, ou ainda, apresentou novos argumentos — o que será explanado na 3ª fase da pesquisa, apresentada no próximo capítulo.

#### 5.4 Síntese do capítulo

O capítulo detalhou, através de 3 técnicas complementares, como aconteceu a inclusão do usuário no projeto de pesquisa. O questionário de sondagem permitiu ter uma **"visão macro" do público que utiliza** (ou é potencialmente usuário de) *apps* de alemão como língua estrangeira: ele permitiu traçar um perfil para a formação de um grupo menor, próprio de pesquisa qualitativa, que "moldou" os participantes do diário do usuário. O uso desta técnica, por sua vez, garantiu uma **coleta de dados não intrusiva**, ao deixá-los interagir com os *apps* e revelar suas experiências, apontando os "pontos positivos" e "pontos negativos" dos aplicativos, na opinião de cada um. O *focus group*, vindo em sequência, complementou o diário, com a vantagem do pesquisador poder inquirir pessoalmente os participantes e possibilitar que discutissem entre si e com os designers convidados, sobre os assuntos abordados — produzindo, ao final, tópicos elencados como "vantagens", "desvantagens" e "aspectos a melhorar" nos atuais *apps* de *mobile learning* para DaF.

## Capítulo 6 | Diretrizes para o design de interface de apps em smartphones para estudo de alemão

O capítulo trata, primeiramente, da terceira parte da pesquisa, "Resultados e Comparações", como proposto em fase inicial do trabalho. É realizada uma comparação entre o estudo analítico (capítulo 4) e a perspectiva ou inclusão do usuário (capítulo 5). As diretrizes (objetivo geral da pesquisa) são apresentadas e detalhadas, na sequência. Buscou-se numerá-las, expor a sua origem e exemplificá-las através de determinados aplicativos da amostra. Finalmente, sugere-se a alocação das diretrizes em conjuntos e subconjuntos, de acordo com o quão gerais ou específicas elas (diretrizes) se revelam.

### 6.1 Comparação entre estudo analítico e perspectiva do usuário

As questões relatadas no diário do usuário e no *focus group*, de forma visível, puderam complementar o estudo analítico. Estas transcendem a análise da interface gráfica, abordando aspectos de disponibilização de conteúdo (i.e. níveis de dificuldade de conteúdos), por exemplo. Revelam, também, "gostos" e argumentos "bem pessoais" na relação estabelecida entre o usuário, o dispositivo e os aplicativos de alemão em *mobile learning*.

A análise dos usuários, feita frequentemente com linguagem própria, informal e distinta da literatura, é coerente com os resultados do estudo analítico, principalmente com a parte que abrange o "Aspecto do aprendiz". A vinculação dos apps às práticas de *listening* e *speaking* foi constantemente citada pelos usuários participantes, tanto nos diários como no grupo focado. Inclusive o recurso "captação de voz", que é a estratégia de *speaking*, mas com a avaliação por parte do sistema. Ele foi mencionado no *focus group* como "aspecto a melhorar" nos apps, isto é, recurso que mais aplicativos deveriam fornecer ao usuário.

O "aprendizado autêntico" (i.e. que envolve problemas do mundo real, do dia a dia), verificado na revisão de literatura da pesquisa e quantificado/caracterizado no estudo analítico, foi citado algumas vezes durante o diário do usuário e o *focus group*. Ele foi observado pelos usuários participantes como um ponto positivo em *Das Geheimnis der Himmelsscheibe* (em atividades fictícias de "contagem de dinheiro" ou "pedido de refeição em restaurante"). Tais atividades já haviam sido citadas no estudo analítico.

Embora não tenham aparecido com frequência no estudo analítico, aspectos como **a abordagem de vários conteúdos, o fornecimento de exercícios distintos e a escolha entre níveis de dificuldade diversos** — todos eles que não competem ao design de interface — foram recorrentes

nos relatos dos usuários, tanto no diário quanto no *focus group*. Da mesma forma, repercutiu a questão da **possibilidade de projetos "português-alemão" em apps bilíngues** (nas anotações de diário e mantida nos relatos orais do *focus group*). Esta última questão não foi tratada no estudo analítico — nem mesmo como "aspecto do aprendiz" ou "aspecto social". O mais próximo que se chegou dela foi em relação ao objeto de interação "lista/coluna de dados" e sua estratégia de desenvolver colunas de vocabulário em alemão paralelas a colunas de vocabulário em outra língua, no caso, em inglês. Mas sem fazer referência à língua portuguesa.

A questão da **relação texto-imagem** foi apresentada no estudo analítico, principalmente direcionada a *flash cards*, mas não foi aprofundada, pela sua complexidade e especificidade, que demandaria um estudo particular sobre o tema. Quando abordada pelos usuários participantes, **sua existência em apps foi tratada como um ponto positivo (diário)**, porém com **falhas no modo de ancoragem (debatido no focus group)**. Os professores observaram que, como muitos vocabulários em alemão se formam pela composição de várias palavras, gerando novos termos ainda mais específicos, deve-se atentar na seleção de imagens que representem tais termos — já que imagens têm conceitos amplos.

Alguns usuários participantes fizeram observações de caráter mais técnico e ligadas ao design de interface e interação humano-computador, mesmo que de forma empírica. Foi o caso de observações referentes à "cor vermelha" no preenchimento do objeto "indicador de progressão" — isso havia sido previamente observado no estudo analítico e foi ressaltado por um aluno, em seu diário. Fato semelhante ocorreu com problemas relacionados ao *feedback* em botões de seleção (com sugestão de uso da cor vermelha para indicar erro em seleções incorretas, feita por outro participante). Tais problemas já haviam sido observados no estudo analítico. Contudo, estas foram questões pontuais relatadas por alguns usuários: esperava-se que mais objetos de interação e elementos gráfico-informacionais fossem abordados pelos participantes alunos e professores.

Elementos envolvendo a comunicação e colaboração (entre múltiplos aprendizes ou aprendizes-instrutores, por exemplo) não foram citados pelos diversos participantes (nem no diário, tampouco no grupo focado), apesar de encontrados na revisão de literatura e investigados no estudo analítico. Conteúdos que remetem aos "aspectos sociais" ainda são vistos com distanciamento pelo usuário móvel que experimenta aplicativos *m-learning*: isto ocorre quando estes conteúdos não são apresentados como o foco principal do aplicativo.

## 6.2 Diretrizes

Segundo Ferreira (2004), "diretriz é uma linha reguladora ou normativa de um procedimento". "Procedimento", por seu turno, é definido como "um modo de agir" ou "um comportamento". As diretrizes aqui dispostas são sugestões para a condução de alguns aspectos do design de interface



de aplicativos para alemão como língua estrangeira. Elas, obviamente, não pretendem ser regras absolutas para o projeto deste tipo de *app*, mas sim, alternativas baseadas no estudo teórico, prático-analítico e de inclusão do usuário. São estratégias detectadas pela análise e inquirição, que podem servir de apoio aos designers, desenvolvedores e pesquisadores, não somente do estudo de alemão como língua estrangeira ou da área de HCI, mas de *mobile learning* em geral.

Para uma melhor organização, as diretrizes foram dispostas no quadro 6.1, abaixo. Para estruturá-las e apresentá-las ao leitor de uma maneira compreensível, foram adaptadas as *guidelines* propostas por Smith & Mosier<sup>1</sup> (1986), nas quais há um título curto para a diretriz, seguido pela sua definição e "dados teóricos ou empíricos" (ambos na primeira coluna). A "Origem" (segunda coluna), faz referência à parte da pesquisa que gerou ou que é capaz de comprovar ou reforçar a referida diretriz: a revisão de literatura (RV), o estudo analítico (EA), o questionário de sondagem (QS), a técnica de diário do usuário (DU) ou, ainda, a sessão de *focus group* (FG). A diretriz pode estar ligada a mais de um trecho da pesquisa, tendo, portanto, mais de uma "origem". Por fim, a terceira coluna do quadro 6.1, definida como "Exemplo em *app*", cita aplicativos que ilustram a articulação da diretriz em seu funcionamento, positivamente ("bom exemplo" de *app*) ou negativamente ("mau exemplo" de *app*).

DIRETRIZES	ORIGEM	EXEMPLO EM APP
<b>[01] Simplicidade deve ser característica da interface do usuário (UI) no aplicativo.</b> O conceito de simplicidade está vinculado a vários princípios para o design de interface de <i>smartphones</i> (e, consequentemente de seus <i>apps</i> ), como "consistência e integração", "mobilidade", "organização" e "níveis de prioridade". Além disso, interface simples e de fácil uso é relatada pelos usuários como aspecto positivo nos aplicativos.	RL EA DU FG	<i>Busuu German</i>  <i>Duolingo</i>  <i>Learn German Verb Conjugations</i>
<b>[02] Para não errar, padronizar.</b> O uso de elementos de interface já padrões para <i>iOS</i> e <i>Android</i> pode evitar erros no projeto. Tais erros são comuns em caso de customização de novos elementos. "Rótulos", "caixas de mensagens", "caixas de diálogo", "escala", entre outros objetos de interação, são exemplos de elementos da interface do usuário disponíveis (já prontos) pelos desenvolvedores das duas plataformas. Eles podem ser usados no desenvolvimento de aplicativos sem que ocorra a perda na identidade visual dos mesmos.	RL EA	<i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>  <i>Duolingo</i>  <i>German Class Lite</i>
<b>[03] Áreas sensíveis devem ser claras ao usuário.</b> As áreas sensíveis (e.g. "botões de comando", "botões de seleção", "escala", "grupos de botões de rádio", entre outros) devem ser claras de que são "sensíveis" à interação. Não devem se camuflar no meio do layout ou aparecer com status incorreto, como "desativado" ou "bloqueado".	RL EA FG	<i>Word Power</i>  Mau exemplo: <i>German Nouns Quiz</i>

Quadro 6.1 – Diretrizes para o design de interface de aplicativos em *smartphones* para alemão como língua estrangeira (continua).

<sup>1</sup> Originalmente desenvolvida para a composição de "princípios" para o projeto de interface do usuário de *software*.

DIRETRIZES	ORIGEM	EXEMPLO EM APP
<p><b>[04] Disponibilizar menus e botões à medida que o conteúdo é apresentado.</b>  Apresentar menus (e.g. "barras de menu", "páginas de menu") com poucos "botões de comando" e "botões de seleção". Disponibilizar menus e botões à medida que o conteúdo (estória ou narrativa, no caso deste formato de <i>app</i>) vai sendo apresentado ao usuário.</p>	RL EA	<i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>
<p><b>[05] Evitar muitos níveis hierárquicos nas categorias de menus.</b>  "Páginas de menu" e "barras de menu" não devem ter muitos níveis hierárquicos entre categorias e subcategorias (e.g. categorias contendo subcategorias, que contêm ainda outras). As relações de "conter e/ou pertencer" devem ser consistentes, claras e de fácil reconhecimento.</p>	RL EA	<i>Busuu German</i>  Mau exemplo: <i>Fun Easy Learn</i>
<p><b>[06] Disponibilizar "pistas" para a interação.</b>  Menus de desdobra ou páginas de menu paralelas devem disponibilizar "pistas" do conteúdo paralelo, quando não possuem áreas sensíveis que direcionam à navegação paralela.</p>	EA	<i>Busuu German</i>  <i>Duolingo</i>
<p><b>[07] Aproveitar os recursos que o dispositivo oferece.</b>  Fazer uso, em projetos de <i>mobile learning</i>, dos recursos que o DIM disponibiliza. <i>Apps</i> com a interface estática não "aproveitam" todos os recursos que podem ser usados.</p>	EA DU	<i>Duolingo</i>  Mau uso: <i>Kleine Grammatik</i>
<p><b>[08] Deve haver consistência no projeto de objetos de interação.</b>  É necessário que exista consistência no projeto de "barras de menu", "páginas de menu" — bem como nos seus ícones de "botões de comando" ou "botões de seleção". Barras e botões que desaparecem em determinadas páginas ou mudam sua localização, forma, tamanho ou cor, sem manter consistência, devem ser evitados na interface.</p>	RL EA	Mau exemplo: <i>Aprenda Alemão</i>
<p><b>[09] "Campo gráfico" auxilia usuários novatos.</b>  O objeto de interação "campo gráfico" pode auxiliar o aprendiz novato a ter maior familiaridade com as palavras em alemão. Através dele, o aprendiz pode reconhecer o termo em alemão, que deve ser inserido no campo gráfico pelo movimento de interação <i>drag&amp;drop</i> (arrastar e soltar), para preenchimento de lacuna na construção de frases. Com essa técnica, o aprendiz constrói sentenças sem que ele tenha que digitar palavra por palavra: podendo reconhecer a devida palavra como reconhece uma imagem.</p>	EA FG	<i>Busuu German</i>  <i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>  <i>Duolingo</i>
<p><b>[10] Usar "indicador de progressão" em apps que permitam estudo descontinuado.</b>  O uso do objeto "indicador de progressão", comum em alguns aplicativos de <i>MALL</i>, permite a interação "descontinuada" (i.e. em parcelas de tempo) por parte do estudante. À medida que ele progride na tarefa/exercício proposto pelo <i>app</i>, a barra de progressão vai sendo "preenchida". O interrompimento da tarefa/exercício por parte do usuário não implica perda do material estudado ou das questões resolvidas.</p>	EA	<i>Alemão Hello-Hello</i>  <i>Busuu German</i>  <i>Duolingo</i>  Mau exemplo: <i>German Grammar</i>

DIRETRIZES	ORIGEM	EXEMPLO EM APP
<p><b>[11] "Mostradores simples" devem ter hierarquia de informação adequada.</b>  É necessário estabelecer uma hierarquia da informação através da tipografia (e.g. tipo, peso, tamanho, uso de itálico), uso da cor e uso de imagens. A importância disto se deve ao fato de que os mostradores geralmente são estáticos e necessitam de uma boa organização visual para serem "lidos" de forma rápida e eficaz pelo usuário móvel.</p>	EA	<p><i>Duolingo</i></p> <p><i>WordUP</i></p>
<p><b>[12] Configuração de tabelas deve ser consistente.</b>  A configuração gráfico-informacional de tabelas também deve ser consistente, clara e de fácil reconhecimento. As suas estruturas (i.e. linhas e colunas) devem se manter consistentes visualmente entre as diversas tabelas que possam ser apresentadas no mesmo app. O uso do elemento "cor" é uma opção eficaz em termos de organização e níveis de prioridade de conteúdos em alemão (como as declinações) dispostos em tabelas.</p>	EA	<i>Kleine Grammatik</i>
<p><b>[13] Evitar o uso excessivo de fontes.</b>  Deve-se privilegiar uma única família tipográfica, bem projetada e que varie em seu tamanho, peso e estilo para criar hierarquia de informação relevante ao usuário. Evitar fontes fantasia. Utilizar famílias tipográficas projetadas para serem vistas em tela. Observar que o usuário pode estar em movimento ou realizando tarefa paralela, por isso é importante a clareza e o fácil reconhecimento da fonte.</p>	RL EA	<p><i>Learn German Verb Conjugations</i></p> <p><i>WordUP</i></p>
<p><b>[14] Usar caixa alta e baixa para substantivos.</b>  É muito importante o uso de caixa alta e baixa para o projeto de design de interface dos apps que apresentam textos em alemão. Pelo fato dos substantivos, conforme a ortografia oficial do idioma alemão, apresentarem a 1ª letra em caixa alta (letra maiúscula), é necessário evitar o uso somente de caixa alta para a palavra inteira. Quanto à inserção de texto por parte do usuário, o projeto de design do app deve garantir a correção de caixa baixa no início dos substantivos.</p>	RL EA DU	<i>German (iLang)</i>
<p><b>[15] Fontes devem atender às necessidades e distinções culturais.</b>  A família tipográfica usada na interface do app em MALL deve atender às "necessidades e distinções culturais" do idioma alemão: é muito importante ela dispor do caractere "ß" e do <i>umlaut</i> (este último, sobre as vogais "ä", "ö", "ü"). Estes são elementos usuais e diferenciadores de vocabulários do idioma germânico. Apps devem ser projetados de forma a auxiliar o usuário na inserção destes caracteres em exercícios que os exijam.</p>	RL EA	<p><i>German (iLang)</i></p> <p>Mau exemplo: 24/7 Tutor</p>
<p><b>[16] Vocabulário deve ser disposto em listas e colunas: artigo definido + substantivo.</b>  O vocabulário de substantivos pode ser disposto em listas/colunas de dados, no caso de apresentar o termo em alemão combinado a sua tradução (em uma única palavra). É interessante manter o artigo correspondente junto ao termo em alemão, pelo fato desta língua se configurar em 3 gêneros, e da identificação do gênero ser uma dificuldade "assumida" pelo estudante de alemão e reconhecida pelo professor.</p>	EA QS DU FG	<i>German Nouns Quiz</i>

DIRETRIZES	ORIGEM	EXEMPLO EM APP
<p><b>[17] Princípio da representação múltipla para fixação de artigo.</b> Assim como os substantivos devem vir, preferencialmente, acompanhados por seus respectivos artigos definidos para identificação de seu gênero quando representados em tela (cana visual), devem também ser narrados com os artigos definidos (uso do canal auditivo), para melhor fixação.</p>	RL EA QS	<p><i>Fun Easy Learn</i></p> <p><i>24/7 Tutor</i></p> <p>Mau exemplo: <i>Word Power</i></p>
<p><b>[18] Ícones devem vir acompanhados de rótulos.</b> Ícones devem vir acompanhados de rótulos textuais (modo de simbolização verbal), para facilitar o entendimento de sua função ou categoria a que se destinam. Evita-se, assim, problemas maiores de "generalidade" e "comunicabilidade".</p>	RL EA	<p><i>Alemão Hello-Hello</i></p> <p><i>Duolingo</i></p> <p><i>German Numbers</i></p>
<p><b>[19] Clareza e brevidade em rótulos.</b> Recomenda-se o uso de termos breves, de conhecimento do usuário, no espaço e tamanho adequados (sem quebra). Rótulos em forma de imagens não são aconselhados — pois há o risco de ter que explicar o que a imagem significa.</p>	RL EA	<p><i>24/7 Tutor</i></p> <p>Mau exemplo: <i>German Nouns Quiz</i></p>
<p><b>[20] Estratégias de apresentação de conteúdo através de <i>flash cards</i>.</b>  <i>As flash cards...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>precisam:</b> ter uma boa relação texto-imagem (clara e de fácil reconhecimento), com a imagem bem enquadrada, em uma relação dita de "âncora". <i>Flash cards</i> devem também estar de acordo com o princípio da representação múltipla.</li> <li>• <b>não podem:</b> causar ambiguidade, possuir mau enquadramento ou detalhes irrelevantes na representação de suas imagens.</li> <li>• <b>devem evitar:</b> representação de elementos culturais desconhecidos do usuário nas imagens.</li> </ul>	RL EA DU FG	<p><i>Todos os apps analisados precisam de critérios mais rígidos na escolha das imagens para suas flash cards.</i></p>
<p><b>[21] Usar elementos gráfico-informacionais de diferenciação para textos e diálogos.</b> Para potencializar o uso do princípio de representação múltipla, para textos e diálogos, usar elementos de diferenciação sobre o texto apresentado em tela que está sendo narrado no momento. Estes elementos podem ser efeitos como "sublinhar do texto", destaque em outra cor de fundo (<i>high light color text</i>) ou até mesmo o recurso tipográfico, como o uso do <i>bold</i>. Com isso, o usuário consegue acompanhar visualmente exatamente a parte que está sendo narrada.</p>	RL EA	<p><i>Alemão Hello-Hello</i></p> <p><i>Busuu German</i></p>
<p><b>[22] Princípio de <i>chunking</i>: não apresentar todo o texto de uma vez, mas em partes.</b> Outra possibilidade para potencializar o uso do princípio de representação múltipla para textos e diálogos é o uso de outro princípio paralelo: o princípio de <i>chunking</i>. Atividades formadas pela apresentação de textos ou diálogos, para leitura e escuta, não devem apresentar todo o texto de uma vez, mas em partes, à medida que ele é narrado.</p>	RL EA	<p><i>Alemão Hello-Hello</i></p> <p><i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i></p>

DIRETRIZES	ORIGEM	EXEMPLO EM APP
<p><b>[23] Oferecer estilos de aprendizagem que agreguem valor ao aplicativo.</b>  <i>Apps</i> de alemão devem oferecer ao usuário aprendiz estilos de aprendizagem que valorizem suas características. Cada aplicativo deve ter sua interface gráfica projetada levando em conta os tipos de aprendizagem, e não somente questões do âmbito tecnológico ou meramente estéticas.</p>	RL EA	<i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>
<p><b>[24] Interface deve possuir grau de transparência adequado.</b>  A interface dos <i>apps</i> deve ter um grau de transparência apropriado: não se pode "perder tempo" aprendendo a usar o <i>app</i> ou tendo que decifrar certos tipos de gestualidade que não são claros. <i>Apps</i> "complexos" precisam de instruções de uso, que podem ser do tipo "tutorial".</p>	RL EA DU	<i>Alemão Hello-Hello</i>  Mau exemplo: <i>German Numbers</i>
<p><b>[25] Fornecer a prática de <i>listening</i> e <i>speaking</i>.</b>  Permitir que o usuário aprendiz desenvolva, através dos recursos multimídia, a prática do ouvir e do falar. A interface gráfica deve ser clara quanto aos objetos de interação e elementos gráfico-informacionais que permitam estas duas práticas.</p>	RL EA QS DU	<i>Duolingo</i>
<p><b>[26] Oferecer revisão.</b>  Sessões de revisão no <i>app</i> de <i>MALL</i> são importantes ao usuário: elas podem ser pré-programadas pelo próprio aplicativo ou existir como um item acionável pelo próprio aprendiz. O importante é que sejam espaçadas — opcionais ou obrigatórias.</p>	RL EA DU	<i>Busuu German</i>  <i>Duolingo</i>  <i>Word Power</i>
<p><b>[27] Levantar em consideração técnicas instrucionais, esquemas e ideias ancoradas no projeto de interface.</b>  Atividades de <i>mobile learning</i> são mais "aceitas" e satisfatórias ao aprendiz quando apresentam técnicas instrucionais, esquemas ou ideias ancoradas (e.g. campo gráfico, jogo da memória, caça-palavras) em suas interfaces gráficas, além de perguntas e respostas do tipo "quiz".</p>	RL EA DU FG	<i>Das Geheimnis der Himmelsscheibe</i>  <i>Fun Easy Learn</i>  <i>Wie geht's</i>
<p><b>[28] Interface deve ser adequada para comunicação e colaboração.</b>  Aplicativos devem permitir a comunicação e colaboração na esfera aprendiz-aprendiz e, se possível, nas esferas aprendiz-instrutor e aprendiz-conteúdo. A interface dos <i>apps</i> precisa estar adequada em seu projeto para este tipo de comunicação. Caso o instrutor não seja o responsável pelas "atividades de correção" (sendo feitas, então, por outros usuários), isto deve ser deixado claro ao usuário aprendiz.</p>	RL EA	<i>Busuu German</i>  <i>Duolingo</i>
<p><b>[29] Permitir "controle do usuário" e "personalização", desde que não interfiram nos outros princípios.</b>  Estes são princípios de design que devem ser possibilitados ao aprendiz de <i>m-learning</i> com certa "dosagem" — desde que não interfiram negativamente nos outros princípios e recomendações.</p>	RL EA	<i>Não foram identificados apps na amostra que permitissem "personalização" da interface. O controle do usuário é permitido, porém restrito.</i>

RL: revisão de literatura.

EA: estudo analítico (aplicação dos protocolos nos *apps* da amostra).

QS: questionário de sondagem, técnica para inclusão do usuário na pesquisa.

DU: diário do usuário, técnica para inclusão do usuário na pesquisa.

FG: *focus group*, técnica para inclusão do usuário na pesquisa.

Quadro 6.1 – Diretrizes para o design de interface de aplicativos em *smartphones* para alemão como língua estrangeira.

Cumpramos ressaltar que o conjunto de diretrizes é uma proposta apresentada nesta pesquisa. É passível de alterações, tanto em relação à terminologia utilizada, quanto em relação ao próprio conteúdo das diretrizes. Há, ainda, muitas outras diretrizes que poderiam ser elencadas e acabaram ficando ausentes, seja pela importância que foi dada a determinados assuntos ou pela forma com que a pesquisa foi conduzida. A análise mais profunda de alguns critérios ergonômicos, por exemplo, assim como o estudo específico da navegação em *apps* de dispositivos móveis, não fizeram parte deste estudo.

As diretrizes propostas podem ser agrupadas de acordo com a amplitude de sua abrangência: há diretrizes que, embora analisadas nos *apps* de alemão para *DaF*, valem também para interfaces gerais de *smartphones*. Outras, um pouco mais específicas, se encaixam no universo de *mobile learning* como um todo: não somente para o aprendizado de línguas. Há ainda aquelas que são específicas para *MALL* (*Mobile-Assisted Language Learning* — aprendizado de línguas através de dispositivos móveis), portanto, indo além do alemão, mas sem deixar de servir claramente para este idioma. Finalmente, chega-se às diretrizes mais específicas, que servem exclusivamente para o estudo/fixação de alemão como língua estrangeira: trata-se das "Diretrizes para o design de interface de *apps* de *MALL* (no idioma alemão) em *smartphones*". O gráfico 6.1 aloca visualmente, através de conjuntos e subconjuntos, as diretrizes propostas, agrupando-as de acordo com a amplitude de sua abrangência. Os números entre colchetes correspondem à ordem a que as diretrizes foram submetidas no quadro 6.1.

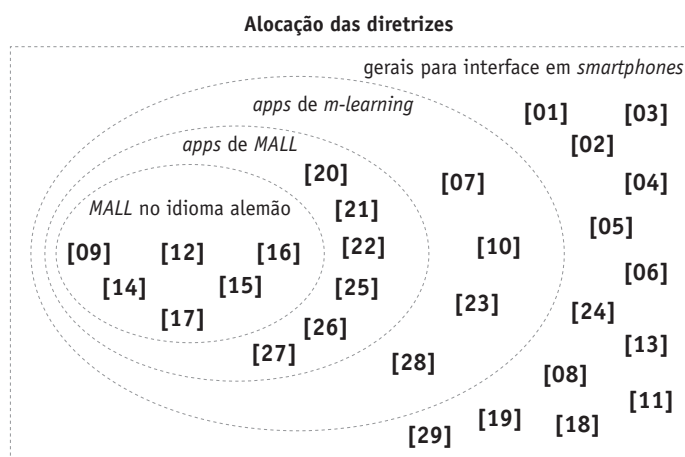


Gráfico 6.1 – Alocação das diretrizes de acordo com a amplitude de sua abrangência. Produção do próprio autor.

Nota-se que a grande maioria das diretrizes contemplam, em um aspecto geral, a interface de *smartphones*. As diretrizes mais específicas possíveis, direcionadas exclusivamente para interfaces de *apps* de alemão como língua estrangeira, são encontradas no mesmo número que as de *MALL* (para qualquer idioma). Observa-se, ainda, que 4 diretrizes alocam-se no subconjunto intermediário, valendo para *apps* de *mobile learning*, independente do ensino de línguas.

### 6.3 Síntese do capítulo

Este capítulo permitiu fazer uma comparação entre o estudo analítico e a inclusão do usuário, pontuando os elementos mais citados na interface dos *apps*, quando esta interface é analisada por professores e alunos que interagiram com aplicativos da amostra. Foi possível notar que, apesar dos dados fornecidos pela inclusão do usuário ultrapassarem as fronteiras do design (concentrando-se, muitas vezes, nos aspectos intrínsecos ao conteúdo), eles complementam satisfatoriamente o estudo analítico. Ora comprovando a análise dos *apps*, ora tratando de fatores que não haviam sido observados.

A formulação de diretrizes foi a condensação das ideias verificadas ao longo do estudo. Fazem parte de uma proposta, sem a intenção de serem unânimes ou imutáveis. Abrangem um universo maior do que o "*MALL* para alemão", em alguns casos, e podem ser complementadas com estudos mais profundos, tanto na abordagem do design (foco desta pesquisa), quanto na abordagem das áreas correlacionadas (área educacional e de tecnologia).

## Capítulo 7 | Conclusões e desdobramentos

### 7.1 Conclusões gerais

A partir do objetivo geral desta pesquisa, que foi "propor diretrizes para o design de interface de aplicativos *m-learning* em *smartphones*, para o estudo do idioma alemão como língua estrangeira", foi possível agrupar e discutir uma série de linhas condutoras que podem servir para o projeto de interface de *apps* e satisfazer às necessidades de alunos de alemão e aos professores correspondentes, em relação aos seus objetivos educacionais.

A busca por dados, mesmo que de forma empírica, aliada à análise da literatura acadêmico-científica, faz perceber que o aumento quantitativo e qualitativo do uso dos dispositivos de interação móvel, especialmente dos *smartphones*, **não é acompanhado no mesmo ritmo pela pesquisa em design na área**. A área educacional, por sua vez, com a pesquisa em *mobile learning* e, mais especificamente, em *MALL*, apresenta avanços consideráveis, conseguindo discutir abordagens relacionadas ao usuário estudante ("Aspecto do aprendiz") e à interação deste com seus pares e com os conteúdos, professores e demais membros da comunidade ("Aspecto social").

Usando estes fatos (i.e. "ritmo lento" da pesquisa com foco em design de interface se comparado à profusão do uso de DIMs e avanços da pesquisa em *MALL* com foco na área educacional) como justificativa da pesquisa e articulando os conteúdos de educação *mobile* com aqueles encontrados na área de HCI móvel, foi possível "costurar" uma rede teórica que, em um primeiro momento, fundamentou os protocolos para o estudo analítico com a amostra de *apps* selecionada. A aplicação dos protocolos na amostra de *apps*, por sua vez, demandou tempo e organização, além de exigir recursos operacionais para o preenchimento de cada um dos parâmetros, dentre os três diferentes aspectos ("do dispositivo", "do aprendiz" e "social"). Os resultados dos protocolos possibilitaram a representação visual (através de gráficos e tabelas) para a análise e a interpretação por parte do pesquisador, efetivando o cumprimento do primeiro objetivo específico, sendo este o de: "caracterizar os componentes gráfico-informacionais e os objetos de interação de aplicativos em *smartphones*, para aprendizado do idioma alemão".

Constatou-se, nesta pesquisa, que há vários **objetos de interação assumindo papéis importantes**, tais como os de **recursos diretamente relacionados ao estudo de *m-learning***, destacando-se: os "indicadores de progressão", que permitem o estudo espaçado e descontinuado; os "campos gráficos", que auxiliam o usuário novato na identificação dos termos (novos e desconhecidos) para a construção das estruturas gramaticais das primeiras sentenças no idioma estrangeiro; bem como as "listas e colunas de dados", que possibilitam uma estratégia por vezes muito mais eficaz para organizar o vocabulário em idioma estrangeiro.



Além dos objetos de interação, os **componentes gráfico-informacionais** revelaram-se também recursos amplamente adotados na configuração de interface dos *apps* de alemão. Apresentam-se através da **tipografia** (uso de poucas fontes e hierarquia para a organização da informação), dos **ícones** (que, quando obedecem a parâmetros como a "iminência", a "coesão", a "generalidade" e a "comunicabilidade", funcionam adequadamente), da **relação texto-imagem** (que carece ainda de maiores cuidados na escolha dos elementos para não conduzir o usuário ao erro) e do **uso da cor** (que é uma boa estratégia para o estudo de alemão quando bem configurada como "modo de classificação"). Nota-se que aparecem ora de forma mais eficaz, ora com falhas pontuais. Precisam, portanto, de maior atenção por parte dos designers na elaboração de interfaces.

O estudo analítico identificou as estratégias de *m-learning* (vantagens e limitações do processo de *mobile learning*) para aplicativos em *smartphones*, voltados para o aprendizado de alemão como língua estrangeira — cumprindo, assim, o segundo objetivo específico proposto neste estudo. As estratégias (e.g. grau de transparência da interface, flexibilidade do *app*, vinculação à "prática do ouvir e do falar", efeito de espaçamento e repetição de conteúdo, entre outras) analisadas, com ênfase, no "Aspecto do aprendiz", demonstram possibilidades para o fenômeno de aprendizado. Deve-se ressaltar, no entanto, que apenas foram coletadas **as opiniões dos usuários sobre uma possível experiência de aprendizagem** — e não dados concretos (através de possíveis protocolos específicos), a partir dos quais se pudesse analisar o fenômeno de aprendizado em si.

Consideramos, também, que este estudo preencheu um importante espaço: o da inclusão do usuário no projeto de *m-learning* para o idioma germânico. A inclusão do usuário está diretamente ligada ao terceiro objetivo específico da pesquisa, o de "verificar a disponibilidade ou avessidade do público direto (i.e. alunos de alemão) e indireto (i.e. professores/instrutores correspondentes) ao uso de novas tecnologias computacionais no âmbito educacional". Este objetivo específico foi cumprido, de diversos modos, com o desenvolvimento do capítulo 6 "Perspectiva do Usuário". Seja através da **técnica de questionário de sondagem**, que detalhou em números que a maioria dos respondentes (88%) acredita na melhora de seu próprio aprendizado através do uso de *apps*. Os respondentes elencaram, ainda, termos e expressões como "praticidade", "facilidade", "acessibilidade", "maior contato", "qualquer hora" e "sempre comigo", para justificar o seu posicionamento. Ou então, pelas técnicas com caráter mais qualitativo, seletivo, como as **anotações do diário** e a **sessão de grupo focado**. A primeira (diário), demonstrando que os participantes estavam dispostos a "interagir e avaliar os *apps*", de seu modo, fornecendo dados para a análise do pesquisador. A segunda (grupo focado), comprovando presencialmente que, apesar dos problemas identificados nos *apps* (como a falta de critérios mais rígidos na elaboração de conteúdo, que influencia negativamente a configuração gráfico-informacional da interface), há uma disposição de ambos os públicos (i.e. alunos e professores) para o uso deste tipo de suporte para o aprendizado.

Ainda em relação aos objetivos específicos é preciso destacar que a técnica de *focus group* também auxiliou no cumprimento do segundo objetivo específico, quando os participantes alunos e professores elencaram as vantagens, as desvantagens e os aspectos para a melhoria dos *apps* — complementando, deste modo, os ensejos fornecidos pelo estudo analítico.

Por fim, espera-se que os resultados obtidos, tanto pelo estudo analítico, quanto pelas três técnicas que compuseram o método da pesquisa, juntamente com as diretrizes propostas, possam ser de grande utilidade para o âmbito do design (área acadêmico-científica). Acredita-se, da mesma forma, na relevância desta pesquisa para as equipes profissionais de desenvolvimento dos aplicativos de *mobile learning* (desenvolvedores, designers e responsáveis por conteúdos pedagógicos para o estudo do idioma), que podem usar este material como apoio para seus projetos.

## 7.2 Considerações sobre o método e técnicas da pesquisa

A aplicação das 3 técnicas (questionário, diário e *focus group*), formando uma "triangulação" nesta pesquisa, ajudou a compreender melhor o funcionamento de cada uma delas, tal como a forma com que poderiam colaborar na obtenção de dados válidos, na interpretação de tais dados (nível de dificuldade e esforços requeridos para esta interpretação) e no nível de envolvimento dos participantes.

A opção pelo diário do usuário e *focus group*, do ponto de vista de **prospecção de usuários participantes**, se revelou uma tarefa "árdua": os usuários demonstraram não querer se envolver presencialmente, participando de reuniões (*focus*) ou assumindo compromisso para preenchimento de relatórios (diário) — tanto alunos quanto professores. Talvez o fenômeno tenha ocorrido de forma pontual para esta pesquisa (não foram levantados dados que revelassem esta tendência com a utilização destes tipos de técnicas, em uma amostragem). O fato é que isto foi decisivo em relação "ao que foi programado" e "o que mudou na prática". A intenção inicial era a realização de 3 sessões de *focus group*, cada uma com cerca de 6 participantes — na prática, obteve-se apenas uma sessão de grupo focado, com 5 participantes (3 deles usuários efetivos dos programas).

Por outro lado, o questionário de sondagem, talvez por se tratar de uma técnica mais padronizada, "rápida" e também não intrusiva, foi bem aceito pelos usuários: a amostra foi composta por 168 respondentes alunos e 32 professores, como apresentado no capítulo 5.

## 7.3 Desdobramentos para futuras pesquisas

Como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se, primeiramente, a avaliação das diretrizes levantadas nesta pesquisa. Isto pode ocorrer através de novas sessões de *focus group*, com mais usuários participantes, direcionando a discussão para cada diretriz abordada.

A análise de aplicativos que atendam de forma específica alguns assuntos relacionados ao aprendizado de língua estrangeira, como a escrita, a oralidade, a conversação e a gramática pode, igualmente, servir como desdobramento para este estudo. O direcionamento do foco da pesquisa de design de interface para cada um destes assuntos, separadamente, pode ajudar a compreender melhor as diretrizes já geradas, expandi-las, ou ainda, desenvolver novas diretrizes.

## Capítulo 8 | Referências

ABREU, L. **Usabilidade de telefones celulares com base em critérios ergonômicos**. Dissertação (Mestrado em Design). Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2004.

AHONEN, M.; PEHKONEN, M.; SYVANEN, A. & TURUNEN, H. **Mobile learning and evaluation**. Interim report. Digital Learning 2 project. Working papers. University of Tampere: Hypermedia Laboratory, 2004.

ANDROID. **UI Overview**. In Android Developers. Disponível na internet: <http://developer.android.com/design/get-started/ui-overview.html>. Acessado em: 07.04.2013.

APP Annie. **Game of Phones**. Disponível na internet. <http://blog.appannie.com/game-of-phones>. 21fev2013.

APPLE. **iOS Human Interface Guidelines**. Apple, Inc., 2012.

BALLARD, B. **Designing the mobile user experience**. West Sussex: John & Sons, 2007.

BAXTER, M. **Projeto de Produto**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

BELL, J. **Doing your Research Project**. 2.ed. Buckingham: Open University Press, 1993.

BENSON, J.; OLEWILER, K.; & BRODEN, N. **Typography for Mobile Phone Devices: The Design of the QUALCOMM Sans Font Family**. AIGA Design Archives, 2006.

BENTLEY, J.; LOWRY, G. R.; SANDY, G. A. **Towards the complete information systems graduate: a problem based learning approach**. In *Proceedings of the 10th Australasian Conference on Information Systems*. 1999. p.65-75.

BRINGHURST, R. **Elementos do estilo tipográfico**. 3ª edição. São Paulo: Cosac Naify, 2005.

CAMARGO, G. P. **Michaelis Alemão: Gramática Prática**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2004.

CAVUS, N.; IBRAHIM, D. **M-learning: An experiment in using SMS to support learning new English language words**. *British Journal of Educational Technology*, v. 40, no1, 2009. p. 78-91.

CHOI, J.; LEE, H. J. **Facets of simplicity for the smartphone interface: A structural model**. *Int. J. Human-Computer Studies*, 70, 2011. p.129-142.

CYBIS, W. A. **Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica**. Florianópolis: Labiutil, 2003.

CYBIS, W. A.; BETIOL, A.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

DIX, A. et al. **Human-computer interaction**. New York: Prentice Hall, 2004.

FERREIRA, A.B.H. **Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, versão 5.0**. Curitiba: Positivo Informática Ltda., 2004.

FREY, L. **Cresce número de pessoas que estudam alemão no Brasil**. Disponível na internet. <http://www.dw.de/cresce-número-de-pessoas-que-estudam-alemão-no-brasil/a-15377479>. Acessado em 11/03/2013.

GIL, C. A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GINSBURG, S. **Designing the iPhone User Experience**. 1ª edição. Boston, MA: Addison-Wesley, 2011.

HASHIM, A.S.; AHMAD, W.F.W.; ROHIZA, A. **A study of design principles and requirements for the m-learning application development**. In *International conference on User Science and Engineering (i-USEr)*. 2010. p.226-231.

HAO, J. ZHANG, K. **A mobile interface for hierarchical information visualization and navigation**. In *Consumer Electronics, 2007. ISCE 2007. IEEE International Symposium on. IEEE*, 2007. p.1-7.

HOOBER, S.; BERKMAN, E. **Designing Mobile Interfaces**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2012.

HOUSER, C.; THORNTON, P.; KLUGE, D. **Mobile Learning: Cell Phones and PDAs for Education**. In *International Conference on Computers in Education*. Japão, 2002.

KANG, Y. M.; CHO, C.; LEE, S. **Analysis of factors affecting the adoption of smartphones**. In *IEEE Int'l Technology Management Conference*, 2011. p.919-925.

KILJANDER, H. **Evolution and usability of Mobile Phone Interaction Styles**. Helsinki University of Technology: Publication in Telecommunications Software and Multimedia, 2004.

KIM, J. H.; LEE, K. P. **Cultural Difference and Mobile Phone Interface Design: Icon Recognition According to Level of Abstraction**. In *Proceedings of the MobileHCI'05*, 2005, Salzburg, Áustria.

KEARSLEY, G. **The nature and value of interaction in distance education**. In *Distance Education Symposium 3: Instruction*. State College: Pennsylvania State University, 1995.

KOOLE, M. **Framework for the rational analysis of mobile education (FRAME): A model for evaluating mobile learning devices**. Thesis, Centre for Distance Education, Athabasca University, 2006.

KOOLE, M. **A Mobile for Framing Mobile Learning**. In: ALLY, M. *Mobile Learning Transforming the Delivery of Education*. 1.ed. Edmonton, CA: AU Press, 2009. p.25-41.

KUKULSKA-HULME, A. **Conclusions: Future Directions in Researching Mobile Learning**. In Vavoula, G.; Pachler, N. and Kukulska-Hulme, A. (Eds.) *Researching Mobile Learning: Frameworks, tools and research designs*. Oxford, UK: Peter Lang Verlag, 2009. p.353-365.

KUKULSKA-HULME, A.; SHIELD, L. **An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction**. *ReCALL*, v. 20(3), 2008. p. 271-289.

KUPCZIK, V. **Pesquisa exploratória sobre avaliação ergonômica de interfaces de sites de mobile banking brasileiras para iPhones**. Dissertação (Mestrado em Design). Curitiba: PPGDesign – UFPR, 2009.

KWON, S.; LEE, J. **Design principles of m-learning for ESL**. In *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2, 2010. p.1884-1889.

LALJI, Z.; GOOD, J. **Designing new technologies for illiterate populations: a study in mobile phone interface design**. In *Interacting with computers*, 20, 2008. p.574-586.

LEFFA, V. J. **A aprendizagem de línguas mediada por computador**. In: Vilson J. Leffa. (Org.). *Pesquisa em linguística aplicada: temas e métodos*. Pelotas: Educat, 2006. p.11-36.

LIEBERMAN, J. B. **Types of Typefaces** (1967) p. 84-85.

LOVE, S. **Understanding Mobile Human-Computer Interaction**. 1.ed. Oxford: Elsevier, 2005.

LOW, L.; O'CONNELL, M. **Learner-centric design of digital mobile learning**. In: *Proceedings of the OLT Conference*. 2006. p.71-82.

LU, M. **Effectiveness of vocabulary learning via mobile phone**. In *Journal of Computer Assisted Learning*, v.24, 2008. p.515-525.

LUPTON, E. **Pensar com tipos: guia para designers, escritores, editores e estudantes**. São Paulo: Cosac Naify, 2006.

MAYER, R. **Multimedia aids to problem-solving transfer**. In *International Journal of Educational Research*, 31, 1999. p.611-623.

MAYER, R. **Commentary comprehension of graphics in texts: an overview**. In *Learning and Instruction*, 3, 1993. p.239-245.

MAYER, R.; MORENO, R. **A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles**. Paper presented at the CHI-98 Workshop on Hyped-Media to Hiper-Media. Los Angeles, 1998.

MILRAD, L. **Mobile Learning: challenges, perspectives, and reality**. In: K. Nyiri (Ed.), *Mobile learning: essays on philosophy, psychology and education*. Vienna, Austria: Passagen Verlag, 2003. p.151-164.

MITSCHIAN, H. **M-learning — Die Neue Welle? Mobiles Lernen für Deutsch als Fremdsprache**. Kassel: Kassel University Press, 2010.

MORAES, A.M.; SANTA ROSA, J.G. **Design Participativo, técnicas para inclusão de usuário no processo de ergodesign de interfaces**. 1.ed. Rio de Janeiro: Rio Book's, 2012.

MORGAN, D. L. **Focus Group as Qualitative Research**. 2.ed. London: Sage Publications, 1997. v.16.

MULLET, K.; SANO, D. **Designing visual interfaces**. \_\_\_\_: Prentice Hall, 1995.

MULVEY, 1988.

NAISMITH, P.; LONSDALE, G.; VAVOULA & SHARPLES, M. **Report 11: Literature review in mobile technologies and learning**. A Report for NESTA Futurelab, 2004.

PADOVANI, S. **Design de Interfaces**. 2012. Slides. Apresentação Powerpoint.

PADOVANI, S.; PUPPI, M.; SCHLEMMER, A. **O que mudou na navegação? Um estudo comparativo entre computadores fixos e dispositivos de interação móvel**. Rio de Janeiro: Revista Arcos, 2013a.

PADOVANI, S.; PUPPI, M.; SCHLEMMER, A. **Proposta de modelo descritivo para caracterização de sistemas de navegação em smartphones**. In: *6th Information Design International Conference*, 2013, Recife. *Proceedings of the 6th Information Design International Conference*. Recife: SBDI — Sociedade Brasileira de Design da Informação, 2013b.

PAIVIO, A. **Imagery and verbal process**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1979.

SALOTO, C. **Cada vez mais brasileiros estudam na Alemanha**. Disponível na internet. <http://www.dw.de/cada-vez-mais-brasileiros-estudam-na-alemanha/a-15311164>. Acessado em 11/03/2013.

SCHUMACHER, A. **GenauDas: Gramática Alemã para Brasileiros**. 2ª ed. Curitiba: Wunderlich, 2006.

SERAJ, M.; WONG, C. Y. **A Study of User Interface Design Principles and Requirements for Developing a Mobile Learning Prototype**. In *International Conference on Computer & Information Science*, 2012. p.1014-1019.

SHARPLES, M. **Methods for Evaluating Mobile Learning**. In Vavoula, G.; Pachler, N. and Kukulska-Hulme, A. (Eds.) **Researching Mobile Learning: Frameworks, tools and research designs**. Oxford, UK: Peter Lang Verlag, 2009. p.17-39.

SHARPLES, M. **Mobile learning: research, practice and challenges**. In *Distance Education in China*, v.3, n.5, 2013. p.05-11.

SHNEIDERMAN, B. **Leonardo's Laptop: human needs and the new computing technologies**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2002.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4.ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SMITH, S. L.; MOSIER, J. N. **Guidelines for designing user interface software** (ESD-TR-86-278). Bedford (MA): The MITRE Corporation, 1986.

SMITH, P.; RAGAN, T. **Instruction design**. 2ª edição. Toronto: John Wiley & Sons, 1999.

STANICH, K.; MEIRELES, S. **Processamento cognitivo relacionado à produção em língua estrangeira e aprendizagem de falantes não-nativos de alemão**. In *Pandaemonium germanicum*, 14, 2009.2. p.179-205.

STONE, A. **Designing scalable, effective mobile learning for multiple technologies**. In J. Attwell & C. Savill-Smith (Eds), *Learning with mobiles devices*. London: Learning and Skills development Agency, 2004.

TAYLOR, J. **Evaluating Mobile Learning: What are appropriate methods for evaluating learning in mobile environments?** In *Big Issues in Mobile Learning, Kaleidoskop Network of Excellence, Mobile Learning Initiative*. Nottingham, 2006. p.26-28.

THORNTON, P.; HOUSER, C. **Using mobile phones in English education in Japan**. In *Journal of Computer Assisted Learning*, v.21, n.3, 2005. p.217-228.

TRAXLER, J. **Current State of Mobile Learning**. In: ALLY, M. *Mobile Learning Transforming the Delivery of Education*. 1.ed. Edmonton, CA: AU Press, 2009. p.09-24.



TRAXLER, J.; KUKULSKA-HULME, A. ***Evaluating Mobile Learning: Reflections on Current Practice***. In *mLearn 2005: Mobile technology: The future of learning in your hands*, October 2005. Cape Town, South Africa, 2005. p.25-28.

TULLIS, T.; ALBERT W. ***Measuring The User Experience: Collecting, Analysing, and Presenting Usability Metrics***. United States: Morgan Kaufmann, 2008.

TURKLE, S. ***The Second Self: computers and the human spirit***. Granada Publishing, 1984.

TWYMAN, M. ***A Schema for the Study of Graphic Language***. In: Kolers, P.A.; Wrolstad, M.E. & Bouma, H. (ed.). *Processing of Visible Language*. Nova Iorque, 1979. p.117-150.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA. ***Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas***. Disponível na internet. [www.uc.pt/fluc/cl/diplomas/qecr](http://www.uc.pt/fluc/cl/diplomas/qecr). Acessado em 03/04/2014.

VON GLASERSFELD, E. ***Cognition, construction of knowledge and teaching***. Synthese, 80. 1989. p.121-140.

VYGOTSKY, L. ***Mind in society: The development of higher psychological processes***. Ed. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, E. Soubberman. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

WEISS, S. ***Handheld usability***. London: John Wiley & Sons, 2002.

XU, S.; RAJLICH, V. ***Cognitive process during program debugging***. In *Cognitive Informatics, 2004. Proceedings of the Third IEEE International Conference on*. IEEE, 2004. p.176-182.

XU, S.; RAJLICH, V.; MARCUS, A. ***An empirical study of programmer learning during incremental software development***. In *Cognitive Informatics, 2005.(ICCI 2005). Fourth IEEE Conference on*. IEEE, 2005. p.340-349.

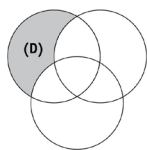
\_\_\_\_\_. ***Balança Comercial Brasileira: Fevereiro de 2013***. Disponível na internet. [www.desenvolvimento.gov.br](http://www.desenvolvimento.gov.br). Acessado em 11/03/2013.

ZIMMERMAN, D.H.; WIEDER, D.L. ***The diary-interview method***. Urban Life, 5(4), January. 1977. p.479-499.



# Protocolo de Análise de Aplicativos 1

Aplicativo \_\_\_\_\_ Android ( ) iOS ( )



**Aspectos do dispositivo** (KOOLE, 2009):

## Caracterização

**Objetos de interação do aplicativo** (baseado em Cybis, 2003):

Categoria:	Marcar com “X” os <b>objetos de interação</b> existentes no aplicativo. Detalhar algumas de suas características específicas, caso necessário:	
<b>Painéis de Controle</b>	<input type="checkbox"/> Tela <input type="checkbox"/> Janela <input type="checkbox"/> Caixa de diálogo <input type="checkbox"/> Caixa de mensagem	Detalhamento: _____ _____ _____ _____ _____
<b>Controles Compostos</b>	<input type="checkbox"/> Página de menu <input type="checkbox"/> Barra de menu <input type="checkbox"/> Painel de menu	Detalhamento: _____ _____ _____ _____ _____
<b>Controles Simples</b>	<input type="checkbox"/> Botão de comando <input type="checkbox"/> Botão de seleção <input type="checkbox"/> Escala ( <i>scroll</i> )	Detalhamento: _____ _____ _____ _____ _____
<b>Grupos de Controle</b>	<input type="checkbox"/> Grupo de botões de rádio <input type="checkbox"/> Grupo de caixas de atribuição	Detalhamento: _____ _____ _____ _____ _____
<b>Campos de Entrada</b>	<input type="checkbox"/> Campo de dados <input type="checkbox"/> Campo de texto <input type="checkbox"/> Campo gráfico	Detalhamento: _____ _____ _____ _____ _____



<p><b>Relação texto-imagem</b></p>	<p><b>R1)</b> Qual a predominância na relação texto-imagem existente no aplicativo?</p> <p>( ) Ancoragem</p> <p>( ) <i>Relay</i> ou complemento</p>	
<p><b>Uso da cor</b></p>	<p>Cor(es) predominante(s) no <i>app</i>:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Detalhamento: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p><b>Uso de Recursos Multimídia</b></p>	<p><b>M1)</b> O aplicativo articula com os canais?</p> <p>( ) Visual</p> <p>( ) Visual e verbal/auditivo</p> <p><b>M2)</b> Quais dos princípios do aprendizado multimídia (MAYER &amp; MORENO, 1998) permitem serem explorados pelo <i>app</i>?</p> <p>( ) Princípio da representação múltipla</p> <p>( ) da contiguidade espacial</p> <p>( ) da contiguidade temporal</p> <p>( ) da divisão de atenção visual</p> <p>( ) da divisão de atenção auditiva</p> <p>( ) de <i>chunking</i></p> <p>( ) da coerência</p> <p>( ) das diferenças individuais</p>	
<p><b>Navegação</b></p>	<p><b>Forma de acionamento de áreas sensíveis:</b> (Padovani <i>et al.</i>, 2013a; Padovani <i>et al.</i>, 2013b)</p> <p><i>App</i> permite navegação por:</p> <p>( ) Toque único</p> <p>( ) Toque duplo</p> <p>( ) Pressão contínua</p> <p>( ) Pressão + movimento lateral do aparelho</p> <p>( ) Arrastar</p> <p>( ) Movimento de pinça</p> <p>( ) Virar tela para baixo</p> <p>( ) Chacoalhar</p> <p><b>Indicadores de localização:</b> (Padovani <i>et al.</i>, 2013a; Padovani <i>et al.</i>, 2013b)</p> <p><i>App</i> apresenta quais destes recursos para situar o usuário durante a navegação?</p> <p>( ) Título da sessão / título da tela</p> <p>( ) Marcação em menus</p> <p>( ) Marcação em abas (<i>tab</i>)</p> <p>( ) Marcação em indicadores de páginas</p> <p>( ) Diferenciação por background</p> <p>( ) Diferenciação cromática</p> <p>( ) Diferenciação por <i>landmark</i> (pictórico)</p> <p><b>Tipo de <i>feedback</i>:</b> (Padovani <i>et al.</i>, 2013a; Padovani <i>et al.</i>, 2013b)</p> <p><i>App</i> apresenta quais tipos de <i>feedback</i> ao usuário?</p> <p>( ) Recém acionamento</p> <p>( ) Diferenciação (por visitação)</p> <p>( ) Andamento de operação</p> <p>( ) Conclusão de operação</p> <p>( ) Erro cometido ou falha do sistema</p> <p>( ) Sugestão / ajuda</p>	

## Avaliação

**Objetos de interação do aplicativo** (baseado em Cybis, 2003):

<b>Categoria:</b>	Princípios e recomendações para cada <b>objeto de interação</b> , de acordo com sua “classe”. Responder com <b>S (sim)</b> , caso o objeto de interação esteja de acordo com a recomendação. <b>N (não)</b> , caso o objeto não esteja de acordo. <b>P (parcialmente)</b> , caso o objeto atenda parcialmente. <b>D (desnecessário)</b> , caso a recomendação não tenha a ver com o objeto de interação. Em “observações” podem ser feitas explicações específicas.								
<b>Painéis de Controle</b>		Consistência / integração	Feedback	Controle pelo usuário	Personalização	Não miniaturizado	Mobilidade	Organização	Níveis de prioridade
	Telas								
	Janelas								
	Caixas de diálogo								
	Caixas de mensagem								
	Observações: _____ _____ _____ _____								
<b>Controles Compostos</b>		Consistência / integração	Feedback	Controle pelo usuário	Personalização	Não miniaturizado	Mobilidade	Organização	Níveis de prioridade
	Páginas de menu								
	Barras de menu								
	Observações: _____ _____ _____ _____								
<b>Controles Simples</b>		Consistência / integração	Feedback	Controle pelo usuário	Personalização	Não miniaturizado	Mobilidade	Organização	Níveis de prioridade
	Botões de comando								
	Botões de seleção								
	Escala ( <i>scroll</i> )								
	Observações: _____ _____ _____ _____								

Grupos de Controle		Consistência / integração	Feedback	Controle pelo usuário	Personalização	Não miniaturizado	Mobilidade	Organização	Níveis de prioridade
	Grupos de botões de rádio								
	Grupos de cxs de atribuição								
	Observações: _____								
	_____								
Campos de Entrada		Consistência / integração	Feedback	Controle pelo usuário	Personalização	Não miniaturizado	Mobilidade	Organização	Níveis de prioridade
	Campos de dados								
	Campos de texto								
	Campos gráficos								
	Observações: _____								
Mostradores Estruturados		Consistência / integração	Feedback	Controle pelo usuário	Personalização	Não miniaturizado	Mobilidade	Organização	Níveis de prioridade
	Listas/colunas de dados								
	Tabelas de dados								
	Textos								
	Gráficos								
Observações: _____									
Mostradores Simples		Consistência / integração	Feedback	Controle pelo usuário	Personalização	Não miniaturizado	Mobilidade	Organização	Níveis de prioridade
	Mostradores de dados								
	Observações: _____								

Mostradores de Informações		Consistência / integração	Feedback	Controle pelo usuário	Personalização	Não miniaturizado	Mobilidade	Organização	Níveis de prioridade
	Rótulos								
	Mensagens								
	Indicadores de progressão								
	Efeitos sonoros								
	Observações: _____ _____ _____ _____								

## Elementos gráfico-informacionais do aplicativo

Elemento:	Avaliação dos elementos <b>gráfico-informacionais</b> existentes no aplicativo:
Tipografia	<p><b>T1)</b> Há fontes bitmap que apresentam caracteres pequenos “borrados”? ( ) Sim ( ) Não</p> <p><b>T2)</b> Há “distorção semântica” entre o conjunto de fontes usadas e a função do <i>app</i> (e.g. fontes fantasia para aplicativos de caráter técnico)? ( ) Sim ( ) Não</p> <p><b>T3)</b> Fontes serifadas estão sendo usadas para textos “longos”? (HOOBER &amp; BERKMAN, 2012) ( ) Sim ( ) Não</p> <p><b>T4)</b> A variação hierárquica das fontes do <i>app</i> é feita de forma clara entre títulos / textos / legendas / rótulos? ( ) Sim ( ) Não ( ) Parcialmente _____</p> <p><b>T5)</b> O <i>leading</i> do texto apresenta disfunção, caracterizando ruído? ( ) Sim ( ) Não ( ) Parcialmente _____</p> <p><b>T6)</b> O <i>kerning</i> das palavras apresenta problemas, caracterizando ruído? ( ) Sim ( ) Não ( ) Parcialmente _____</p> <p><b>T7)</b> Observações com relação ao quadro de <b>guidelines de tipografia</b> para DIMs (quadro 3.5): _____ _____</p> <p><b>T8)</b> Observações com relação ao quadro de <b>guidelines para legibilidade</b> para DIMs (quadro 3.6): _____ _____</p> <p><b>T9)</b> Observações com relação ao quadro de <b>guidelines para leituraabilidade</b> para DIMs (quadro 3.8): _____ _____</p>

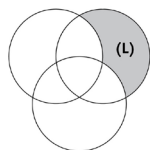
	Recomendações para os <b>ícones</b> do <i>app</i> . Responder com <b>S (sim)</b> , caso o ícone esteja de acordo com a recomendação. <b>N (não)</b> , caso o ícone não esteja de acordo. <b>P (parcialmente)</b> , caso o ícone atenda parcialmente a recomendação. Em casos de "N" ou "P", preencher com observações de avaliação.	Iminência	Generalidade	Coesão	Comunicabilidade	
Uso de Imagens	Ícone: _____					Obs.: _____
	Ícone: _____					Obs.: _____
	Ícone: _____					Obs.: _____
	Ícone: _____					Obs.: _____
	Ícone: _____					Obs.: _____
	Ícone: _____					Obs.: _____
	Ícone: _____					Obs.: _____
	Ícone: _____					Obs.: _____
	Ícone: _____					Obs.: _____
	Ícone: _____					Obs.: _____
Uso da cor	<b>I1)</b> As imagens de background do <i>app</i> são uniformes e simplificadas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente _____					
	<b>I2)</b> Há um enquadramento preciso das imagens de primeiro plano? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente _____					
	<b>I3)</b> Imagens mantêm somente detalhes relevantes? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente _____					
	<b>I4)</b> Imagens do <i>app</i> têm alto contraste de cores? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente _____					
Uso da cor	<b>C1)</b> O elemento cor funciona de forma correta como modo de <b>diferenciação</b> no layout do <i>app</i> ? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente _____					
	<b>C2)</b> O elemento cor funciona de forma correta como modo de <b>ênfase</b> no layout do <i>app</i> ? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente _____					
	<b>C3)</b> O elemento cor funciona de forma correta como modo de <b>classificação</b> no layout do <i>app</i> ? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente _____					

Uso de Recursos Multimídia	Os princípios assinalados no item M2 cumprem com seus propósitos no aprendizado multimídia? S (sim), N (não), P (parcialmente). Em casos de “N” ou “P”, preencher com observações de avaliação.										
	Princípio da representação múltipla		Obs.: _____								
	da contiguidade espacial		Obs.: _____								
	da contiguidade temporal		Obs.: _____								
	da divisão de atenção visual		Obs.: _____								
	da divisão de atenção auditiva		Obs.: _____								
	de <i>chunking</i>		Obs.: _____								
	da coerência		Obs.: _____								
	das diferenças individuais		Obs.: _____								
Navegação	Avaliar os parâmetros e possibilidades de navegação existentes no <i>app</i> , que foram assinalados na caracterização da navegação. Responder <b>S (sim)</b> , caso eles estejam de acordo com a recomendação; <b>N (não)</b> , caso eles não estejam de acordo; <b>P (parcialmente)</b> , caso eles atendam parcialmente a recomendação. Em casos de “N” ou “P”, preencher com observações de avaliação.		Se mantêm <b>consistentes</b> durante o deslocamento do usuário no espaço do sistema digital:	Apresenta <b>simplicidade</b> na sua composição ou acionamento:	Elementos são <b>claros</b> (sem ambiguidade) em sua forma ou função:	São de fácil <b>reconhecimento</b> pelo usuário do sistema:	Observações: _____				
	_____										
	Formas de acionamento	Toque único									_____
		Toque duplo									_____
		Pressão contínua									_____
		Pressão + movimento lateral do aparelho									_____
		Arrastar									_____
		Movimento de pinça									_____
		(...)									_____
											_____
	Indicadores de localização	Título da sessão / título da tela									_____
		Marcação em menus									_____
		Marcação em abas ( <i>tab</i> )									_____
		Marcação em indicadores de páginas									_____
		Diferenciação por background									_____
		Diferenciação cromática									_____
		Diferenciação por <i>landmark</i> (pictórico)									_____
											_____
	Tipos de <i>feedback</i>	Recém acionamento									_____
		Diferenciação (por visitação)									_____
		Andamento de operação									_____
		Conclusão de operação									_____
		Erro cometido ou falha do sistema									_____
		Sugestão / ajuda									_____



# Protocolo de Análise de Aplicativos 2

Aplicativo \_\_\_\_\_ Android ( ) iOS ( )



**Aspectos do aprendiz (KOOLE, 2009):**

## Caracterização

### INSERÇÕES DOS DIFERENTES TIPOS DE APRENDIZADO EM *M-LEARNING*

1) Qual(is) deste(s) estilo(s) de aprendizagem são mais comuns no aplicativo?

- ( ) aprendizado personalizado
- ( ) aprendizado situado
- ( ) aprendizado autêntico
- ( ) aprendizado informal
- ( ) aprendizado construtivo

Detalhamento: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2) Quais destas características são evidenciadas durante o uso do *app* pelo estudante?

- ( ) grau de transparência do *app*
- ( ) possibilidade de uso de estratégias mnemônicas
- ( ) flexibilidade do *app*

Detalhamento: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3) O aplicativo está mais vinculado à prática do ouvir (*listening*) ou falar (*speaking*)?

- ( ) *listening*
- ( ) *speaking*

Detalhamento: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4) O *app* atende a quais destes fatores considerados como características positivas de *MALL*?

- |  |         |         |                  |
|--|---------|---------|------------------|
| <b>Contexto:</b>                                   | ( ) Sim | ( ) Não | ( ) Parcialmente |
| <b>Mobilidade:</b>                                 | ( ) Sim | ( ) Não | ( ) Parcialmente |
| <b>Estudo a qualquer hora e em qualquer lugar:</b> | ( ) Sim | ( ) Não | ( ) Parcialmente |
| <b>Propriedade (poder de decisão):</b>             | ( ) Sim | ( ) Não | ( ) Parcialmente |

Detalhamento: \_\_\_\_\_

5) O aplicativo pode ser classificado como um aplicativo baseado em conteúdo (*content-based related*) ou baseado em projeto (*design related*)?

- ( ) baseado em conteúdo  
( ) baseado em projeto

Detalhamento: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Avaliação

6) O aplicativo utiliza estratégias para um “efeito de espaçamento” (LU, 2008) na passagem de conteúdo?

- ( ) Sim ( ) Não ( ) Parcialmente

Se sim, quais?

- ( ) Pushing Messages (THORNTON & HOUSER, 2005)  
( ) Outras: \_\_\_\_\_

Observação: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7) O aplicativo proporciona ao aprendiz repetição de conteúdo?

- ( ) Sim ( ) Não

Como ocorre a repetição?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8) Quais são os principais elementos de interatividade proporcionados ao aprendiz pelo *app*?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9) O conteúdo oferecido ao aprendiz é **unidirecional** ou **bidirecional**?

- ( ) Unidirecional ( ) Bidirecional

Se bidirecional, qual o tipo de *feedback* e como ele ocorre por parte do instrutor/professor ao aluno?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**10)** O aplicativo permite ao aprendiz ter sincronia (simultaneidade de conversação) com instrutor ou outros aprendizes?

( ) Sim ( ) Não

Como ocorre?

---



---

**11)** No projeto das atividades de *mobile learning* do *app* está sendo considerado:

- ( ) A avaliação do nível de conhecimento atual dos aprendizes?
- ( ) O uso de esquemas, ideias ancoradas, organizadores de nível avançado ou outras técnicas instrucionais?
- ( ) O uso de pistas contextuais e multimídia para fornecer uma variedade de estímulos para auxiliar a compreensão e memória do usuário?
- ( ) Atividades de estruturação do aprendizado com relação a públicos e contextos autênticos?
- ( ) Situações de projeto de conteúdo para estimular a transferência ativa de conceitos e processos para contextos diferentes?
- ( ) Permissão aos aprendizes para explorar, descobrir e selecionar informações relevantes para seus próprios problemas?

### APLICAÇÃO DA TAXONOMIA DE BLOOM:

(usar verbos em box para cada um dos níveis de aprendizado propostos por Bloom [1956]):

**12)** O que o aplicativo disponibiliza ao aprendiz para que ele possa exercitar:

1- (Re)conhecimento: Obter / Identificar / Reconhecer / Definir / Nomear Xu *et al.* (2004)

---



---



---



---

2- Compreensão: Explicar / Descrever / Interpretar / Ilustrar Xu *et al.* (2004)

---



---



---



---

3- Aplicação: Aplicar / Relatar / Usar / Resolver / Construir

---



---



---



---

4- Análise: Analisar / Categorizar / Contrastar / Discriminar

---

---

---

---

---

5- Síntese: Criar / Projetar / Especificar / Propôr / Desenvolver / Inventar

---

---

---

---

---

6- Avaliação: Validar / Argumentar / Julgar / Recomendar / Justificar

---

---

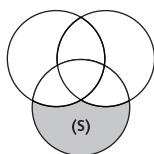
---

---

---

# Protocolo de Análise de Aplicativos 3

Aplicativo \_\_\_\_\_ Android ( ) iOS ( )



Aspecto social (KOOLE, 2009):

## Caracterização

1) O aplicativo habilita a comunicação e colaboração:

- ( ) entre múltiplos aprendizes
- ( ) entre aprendiz(es)-instrutor(es)
- ( ) entre aprendiz(es)-conteúdo(s)
- ( ) não habilita comunicação/colaboração
- ( ) somente remete a **redes sociais** (para sinalização de uso do *app* ou tornar público os resultados)

Observações: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2) Os participantes estão inseridos em grupos sócio-culturais distintos? Quais são os grupos?

Para aprendizes:

- ( ) Sim
- ( ) Não

Grupos: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Para instrutores:

- ( ) Sim
- ( ) Não

Grupos: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3) O aplicativo fomenta/incentiva encontro(s) presencial(iais) durante o seu uso?

Aprendiz-aprendiz:

- ( ) Sim
- ( ) Não

Observações: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Aprendiz-instrutor

- ( ) Sim
- ( ) Não

Observações: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Avaliação

4) O modo como a comunicação e colaboração são habilitadas pelo aplicativo:			
Responder com <b>S (sim)</b> , <b>N (não)</b> , <b>P (parcialmente)</b> ou <b>D (desnecessário)</b> .	Aprendiz-aprendiz	Aprendiz-instrutor	Aprendiz-conteúdo
Funciona de forma eficaz, incentivando os participantes a utilizá-las?			
É dependente do tipo de conexão (velocidade de banda larga) para funcionar corretamente?			
Permite ferramentas de colaboração (e.g.: documentos de coautoria, tarefas coordenadas)?			
5) Os grupos sócios-culturais em que os participantes estão inseridos:			
Responder com <b>S (sim)</b> , <b>N (não)</b> , <b>P (parcialmente)</b> ou <b>D (desnecessário)</b> .	Aprendiz-aprendiz	Aprendiz-instrutor	Aprendiz-conteúdo
Encorajam a comunicação e colaboração?			
Permitem a “quebra de regras” proposital (de processos / etiquetas) para alcançar determinados efeitos? (KOOLE, 2009: 32)			
Impactam nas habilidades de seus participantes para entender, negociar, integrar, interpretar e usar novas ideias como as necessárias no aprendizado formal ou informal? (KOOLE, 2009: 36)			

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Atividade ocupacional:

( ) Estudante

( ) Profissional

Curso: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

1) De que período do curso de alemão você participa? (Assinale uma única alternativa.)

( ) Básico I (A1)

( ) Intermediário I (B2)

( ) Avançado (C2)

( ) Básico II (A2)

( ) Intermediário II (C1)

( ) Básico III (B1)

2) Há quanto tempo você estuda alemão?

( ) Menos de 2 meses

( ) De 1 ano a 2 anos

( ) De 2 meses a 6 meses

( ) Mais de 2 anos

( ) De 6 meses a 1 ano

3) Qual o motivo da escolha do idioma alemão como língua estrangeira?

( ) Fins acadêmicos

( ) Requisitos da empresa em que trabalha

( ) Fins profissionais

( ) Outros

4) Qual foi o seu primeiro contato com o idioma alemão?

( ) Familiar (e.g.: já falava em casa, com os pais)

( ) Na universidade em que estuda

( ) Na escola de idiomas

( ) Outro: \_\_\_\_\_

( ) Na empresa em que trabalha

5) Você tem algum desses dispositivos e acredita que ele possa ser usado como forma de aprendizado da língua alemã?

Assinale quais usa:

( ) Celular/smartphone ( ) Sim, acredito ( ) Não, não acredito

( ) Tablet ( ) Sim, acredito ( ) Não, não acredito

( ) Notebook ( ) Sim, acredito ( ) Não, não acredito

( ) Desktop ( ) Sim, acredito ( ) Não, não acredito

( ) Não tenho nenhum desses dispositivos

6) Se usa, de que forma os utiliza?

( ) Navegação em sites para a tradução português-alemão e/ou alemão-português

( ) Uso de aplicativos para a tradução português-alemão e/ou alemão-português (ex.: dicionários)

( ) Navegação em sites para o aprendizado de alemão

( ) Uso de aplicativos para o aprendizado de alemão

( ) Navegação em sites de notícias em alemão

7) Se ainda não usa, a qual escala de disposição você acredita pertencer?

totalmente contrário ao uso ○ -3 ○ -2 ○ -1 ○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 totalmente disposto ao uso

8) Você acredita que possa melhorar o seu aprendizado de alemão através do uso de aplicativos em seu celular? (Responder caso tenha marcado a opção “celular/smartphone” no item “5”).

( ) Sim ( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_

9) Você utiliza a internet através de seu celular/smartphone? (Responder caso tenha marcado a opção “celular/smartphone” no item “5”).

( ) Não ( ) Sim —————> Mais frequentemente: ( ) Via wifi  
( ) Via conexão banda larga individual

10) Qual sistema operacional você tem em seu celular/smartphone?

( ) Android ( ) iOS (iPhone) ( ) Windows Phone ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
Modelo do celular: \_\_\_\_\_

11) Você acessa alguma rede social através de seu celular/smartphone?

( ) Não ( ) Sim —————> Qual? ( ) Facebook ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
( ) Twitter

12) Que conteúdo(s) de alemão você considera mais difícil de compreender? Use “F” para “fácil” e “D” para “difícil”:

( ) Vocabulário	( ) Uso de pronomes	( ) Uso de conjunções
( ) Uso de artigo (reconhecer gênero)	( ) Conjugação verbal	( ) Estrutura de frases
( ) Declinações de artigo	( ) Tempos verbais	( ) Outro: _____
( ) Declinações de adjetivo	( ) Uso de advérbios	

13) Em que momentos do seu dia você acredita que se dedicaria ao uso de aplicativos para o aprendizado de alemão?

( ) Pela manhã, antes de ir estudar/trabalhar	( ) Pela noite
( ) No horário de almoço	( ) Paralelamente ao estudo/trabalho
( ) Pela tarde, durante intervalos no estudo/trabalho	( ) Outro: _____

14) Quantas vezes no seu dia você usaria um aplicativo para o estudo de alemão?

( ) 1 vez ( ) 2 vezes ( ) 3 vezes ( ) 4 vezes ( ) 5 vezes ( ) + de 5 vezes ( ) Não usaria

15) Você já procurou nas lojas virtuais de aplicativos/internet programas para o estudo de alemão?

( ) Sim ( ) Não ( ) Nunca pensei a respeito

16) Você pagaria por uma aplicativo para esse fim? ( ) Sim ( ) Não

17) Assinale as características que o aplicativo deveria ter, na sua opinião:

( ) Apresentar maior parte de conteúdo verbal (textos/frases)  
( ) Apresentar maior parte de conteúdo em imagens  
( ) Distinguir conteúdos/diferenças gramaticais por cores  
( ) Usar layout “limpo”/“clean” (sem muitos gráficos)  
( ) Possibilitar o áudio de vocabulário/frases em alemão  
( ) Possibilitar-me a gravação de áudio próprio (treinamento de pronúncia)  
( ) Permitir-me estabelecer a frequência com que quero utilizá-lo  
( ) Estabelecer/determinar uma sequência de uso e sempre me informar quando devo usá-lo  
( ) Permitir com que eu me comunique com um instrutor/professor para as correções de exercícios do aplicativo



Nome do professor: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Escola / Instituição de ensino em que leciona alemão:

---

---

1) Para que nível você leciona alemão? (*Caso haja mais de um, favor marcar todos os níveis*)

- ( ) Básico I (A1) ( ) Intermediário I (B2) ( ) Avançado (C2)  
( ) Básico II (A2) ( ) Intermediário II (C1) ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
( ) Básico III (B1)

2) Há quanto tempo você leciona alemão?

- ( ) Menos de 2 meses ( ) De 1 ano a 2 anos  
( ) De 2 meses a 6 meses ( ) De 2 anos a 5 anos  
( ) De 6 meses a 1 ano ( ) Mais de 5 anos

3) Você exerce alguma atividade profissional paralela? Qual? (*Profissional de algum outro ramo de atuação*)

---

---

4) Qual foi o seu primeiro contato com o idioma alemão?

- ( ) Familiar (e.g.: já falava em casa, com os pais, irmãos e outros familiares)  
( ) Na escola de idiomas em que estudei alemão  
( ) Na empresa em que trabalhei/trabalho, paralelamente às aulas de alemão que leciono  
( ) Na universidade em que estudei/estudo  
( ) Através de relacionamento afetivo [namorada(o)/esposa(o) falante do idioma]  
( ) Outro: \_\_\_\_\_

5) Você tem algum desses dispositivos e acredita que ele possa ser usado, por parte de seus alunos, como forma de aprendizado / fixação de conteúdo da língua alemã?

- Assinale quais usa: ( ) Celular/smartphone ( ) Sim, acredito ( ) Não, não acredito  
( ) Tablet ( ) Sim, acredito ( ) Não, não acredito  
( ) Notebook ( ) Sim, acredito ( ) Não, não acredito  
( ) Desktop ( ) Sim, acredito ( ) Não, não acredito  
( ) Não tenho nenhum desses dispositivos

6) Você acredita que o aluno pode melhorar o seu aprendizado de alemão através do uso de aplicativos em seu celular/smartphone?

- ( ) Sim ( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Caso tenha marcado “SIM” no item 6, por favor, responda as questões abaixo:

7) Qual sistema operacional você tem em seu celular/smartphone?

( ) Android                      ( ) iOS (iPhone)                      ( ) Windows Phone                      ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
Modelo do celular: \_\_\_\_\_

8) Que conteúdo(s) de alemão você recomendaria aos seus alunos para estudo através de aplicativos para celular/smartphone? (Caso haja mais de um, favor marcar todos os conteúdos que recomendaria)

( ) Vocabulário                      ( ) Uso de pronomes                      ( ) Uso de conjunções  
( ) Uso de artigo (*reconhecer gênero*)                      ( ) Conjugação verbal                      ( ) Estrutura de frases  
( ) Declinações de artigo                      ( ) Tempos verbais                      ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
( ) Declinações de adjetivo                      ( ) Uso de advérbios

9) Assinale as características que um aplicativo de estudo de alemão deveria ter, na sua opinião:

(Caso haja mais de uma, favor marcar todas as características com que concorde)

- ( ) Apresentar maior parte de conteúdo verbal (textos/frases)
- ( ) Apresentar maior parte de conteúdo em imagens
- ( ) Distinguir conteúdos/diferenças gramaticais por cores
- ( ) Usar layout “limpo”/“clean” (sem muitos gráficos)
- ( ) Possibilitar ao aluno o áudio de vocabulário/frases em alemão
- ( ) Possibilitar ao aluno a gravação de áudio próprio (treinamento de pronúncia)
- ( ) Permitir ao aluno estabelecer a frequência com que ele quer utilizar o aplicativo
- ( ) Estabelecer/determinar uma sequência de uso e sempre informar ao aluno quando ele deve usar o aplicativo
- ( ) Permitir com que eu me comunique com o aluno, através do próprio aplicativo, para tirar dúvidas ou fazer correções de exercícios

## Roteiro para uso de aplicativos

1. Baixar os aplicativos no celular do usuário (verificar conta na *Apple Store*).
2. Os aplicativos baixados são gratuitos (*Duolingo* / *Das Geheimnis der Himmelsscheibe*) ou na versão parcialmente aberta (*WordPower* / *Grammar German* / *German Nouns Quiz*). Não encarar isso como um problema: os *apps* podem ser usados desta forma, para teste, normalmente.
3. Você usará a técnica conhecida como **DIÁRIO**: a medida em que usa os *apps*, ao se deparar com uma “situação interessante” (algo “bom”, “ruim”/“falho”, ou ainda, “diferente” proposto pelo *app*), você deverá fazer uma pequena anotação descrevendo a situação e dando sua opinião sobre ela. Essas anotações podem tanto ser com relação ao uso do aplicativo (os botões, os sons, a navegação), como ser com relação ao estudo de alemão (o vocabulário, a pronúncia, os níveis de estudo).

Se possível, fazer um *print screen* (foto) da tela que contém a situação comentada. Para *print screen* em *iPhone*, apertar o “botão Home” e o “botão Ligar” ao mesmo tempo. O dispositivo fará um sinal de clique fotográfico. Basta verificar na pasta de “Fotos” se o *print screen* da tela foi realizado.



4. Fazer “Diário” (pequeno texto + *print screens*) para cada aplicativo. Se possível, anotar dia e hora.
5. Trazer o dispositivo (com os *apps* ainda instalados e as imagens gravadas) e o cabo para conexão no dia do encontro. Trazer as anotações do diário (podem ser feitas à mão).

Aplicativos usados:

- **Das Geheimnis der Himmelsscheibe**. Desenvolvedor: *Instituto Goethe*.
- **Duolingo** (versão em **alemão**). Desenvolvedor: Duolingo.
- **German Grammar**. Desenvolvedor: *Elsoft*.
- **German Nouns Quiz**. Desenvolvedor: *Hello, Resolven*.
- **Word Power** (versão em **alemão**). Desenvolvedor: *Innovative Language*.

Endereço da reunião:

**Escola de Alemão GenauDas**

Rua Castro Alves, 846 – Água Verde – Curitiba-PR

Data • horário: **21 de abril • 14h**

Meu contato: (41) \_ \_ \_ \_ - \_ \_ \_ \_

(41) \_ \_ \_ \_ - \_ \_ \_ \_

maicon.puppi@gmail.com

Esboço para diário (pode ser usado mais folhas ou outras folhas)

Dia:

Hora:

Aplicativo:

Anotação: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dia:

Hora:

Aplicativo:

Anotação: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dia:

Hora:

Aplicativo:

Anotação: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dia:

Hora:

Aplicativo:

Anotação: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dia:

Hora:

Aplicativo:

Anotação: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dia:

Hora:

Aplicativo:

Anotação: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Roteiro do *focus group*

### Etapa I: “Contexto”

1. Apresentação geral da pesquisa feita pelo moderador (do que se trata, quais os objetivos, o porquê da reunião).
2. Apresentação formal dos *apps* (que já foram distribuídos no encontro presencial).

### Etapa II: “Relato de uso dos *apps*”

Aluno 1 relata o uso dos *apps* (através de conversa, sem ler no papel). Em seguida, descreve o que achou de **vantagens** no uso geral/específico, o que achou de **desvantagens**, o que **acredita que pode ser melhorado**.

Professor 1 relata (...)

Aluno 2 relata (...)

Professor 2 relata (...)

### Etapa III: “Atribuição do grau de importância das vantagens/desvantagens”

Após os relatos de uso, pedir aos participantes que escrevam, em *post-it*, as vantagens, desvantagens e aspectos a serem melhorados, por eles anteriormente citados. Usar, para isso, tópicos resumidos e escrever um único tópico por *post-it*. De preferência, escrever 3 vantagens, 3 desvantagens e 3 aspectos que possam ser melhorados (totalizando 9 *post-it*).

Organizar os *post-it*, em grupo, em 3 colunas (“coluna vantagens”, “coluna desvantagens”, “coluna aspectos a serem melhorados”), no quadro apresentado pelo moderador. Os *post-it* devem ser ordenados por importância/relevância, sendo que “1” é o mais relevante, “2” é o segundo mais relevante, e assim por diante, até que se chegue ao “menos relevante”. Caso 2 ou mais *post-it* tenham as mesmas informações, pode-se excluir o(s) repetido(s).

**Objetivo:** descobrir a importância que os usuários concedem para cada tipo de “vantagem”, “desvantagem” e “possibilidade de melhoria”, por eles citados. Observar a articulação dos usuários para definir, em grupo, o que é mais importante, não só para si, mas para um grupo de usuários.

Questionar os usuários sobre o porquê da ordem.

### *Coffee break*

Observações na condução do *focus*:

- Evitar e contornar respostas vagas: trazer participante para respostas objetivas.
  - Se o participante for prolixo, direcioná-lo a responder o que quer descobrir.
  - Se o participante fala pouco, incentivar perguntas a ele, dar como exemplo/gancho o participante anterior (ou o prolixo).
- Incentivá-lo a falar.



Universidade Federal do Paraná  
Programa de Pós-Graduação em Design – PPGDesign UFPR

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pesquisa “**Diretrizes para o design de interface de aplicativos em smartphones para alemão como língua estrangeira: um estudo sobre mobile learning**” tem como objetivo a análise de aplicativos existentes para estudo de alemão, previamente selecionados pelo pesquisador e repassados aos pesquisados, que participarão de uma reunião guiada pela técnica de *Focus Group* (grupo focado). Trata-se de uma entrevista em grupo, com um roteiro de atividades previamente definido, no qual o grupo de participantes (alunos e professores de alemão) responderão juntos, como em uma mesa de discussão, as questões levantadas pelo moderador (o pesquisador – Maicon Bernert Puppi – mestrando do PPGDesign-UFPR). Os participantes podem opinar, debater, argumentar sobre o tema. Não há respostas corretas ou erradas, pois o objetivo é buscar as impressões dos participantes sobre os aplicativos e registrar seus relatos de experiências.

Nenhum dos procedimentos será invasivo e não causará nenhum desconforto ou risco à sua saúde. Em caso de dúvidas, você será totalmente esclarecido pelo responsável da pesquisa antes e durante a realização do procedimento, além da possibilidade de entrar em contato por um dos meios divulgados abaixo.

As informações relacionadas ao estudo poderão ser divulgadas para pessoas autorizadas – orientador(a) do projeto de pesquisa, outros professores, alunos e demais pesquisadores da área. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que sua identidade seja preservada e seja mantida a confidencialidade. A entrevista será gravada em áudio, vídeo e registro fotográfico, respeitando-se completamente o seu anonimato. Tão logo transcrita a entrevista e encerrada a pesquisa, o conteúdo será desgravado ou destruído.

Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o seu nome, e sim, um código.

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - SSP/\_\_\_\_\_, estando ciente das informações acima lidas, concordo em participar da pesquisa “**Diretrizes para o design de interface de aplicativos em smartphones para alemão como língua estrangeira: um estudo sobre mobile learning**” e entendo que as informações cedidas por mim são confidenciais, autorizando a sua divulgação no meio científico e acadêmico de forma anônima e global, tendo a minha identidade totalmente preservada. Estou ciente de que sou voluntário e, portanto, não receberei nenhum benefício por participar deste estudo, bem como não terei ônus algum. Tenho total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo e sei que a minha recusa, em qualquer momento ou circunstância, não acarretará nenhum prejuízo para mim.

Curitiba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Maicon Bernert Puppi  
(Mestrando, pesquisador responsável)

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Stephania Padovani  
(Orientadora da pesquisa)

## Anexos

Tanto o sistema operacional *iOS* como o sistema *Android* possuem suas próprias descrições de elementos de *software* para o desenvolvimento de aplicativos nas respectivas plataformas. Os itens a seguir descrevem os elementos de *software* mais comuns em *iOS*, seguidos pelos elementos mais comuns em *Android*. Antes disso, em um primeiro olhar sobre cada dispositivo, a apresentação de sua interface inicial (i.e. "Tela de Aplicativos"), junto com seus elementos-base, é demonstrado na figura 9.1:



Figura 9.1 – Elementos-base da interface inicial (tela de aplicativos) dos smartphones *iPhone* e do *Galaxy S3*.

### 9.1 *iPhone* e o sistema operacional *iOS*

De acordo com as linhas guias de desenvolvimento de aplicativos disponibilizadas pela *Apple* em seu website, existem vários elementos de interface do usuário necessários para o design de um aplicativo para *iPhone*, *iPod* ou *iPad*. Os desenvolvedores da *Apple* (2012) afirmam, ainda, que "elementos padronizados da interface do usuário" (*standard UI elements*), como os constantes no *UIKit Framework* (kit de elementos gráficos e códigos padronizados para aplicativos), recebem automaticamente os *updates* da *Apple* — caso sejam introduzidas mudanças de projeto na interface do sistema *iOS*. Isto não ocorre com elementos completamente customizados pelo usuário.

Os elementos não tangíveis possíveis de serem utilizados na interface do *iPhone* estão agrupados por seus desenvolvedores nas seguintes categorias:

- Barras
- Visualizações de conteúdos (*Content Views*)
- Alertas, folhas de ação e visualizações modais
- Controles
- Ícones e botões providos de sistema

As "**barras**" são elementos não tangíveis familiares aos usuários de *iPhone* — mesmo sem serem essenciais para o desenvolvimento de todos os aplicativos (APPLE, 2012). Elas são usuais por possibilitarem a navegação, realização de ações e alternância entre subtemas ou subtarefas dentro de um aplicativo. Os tipos mais comuns de barras na plataforma *iOS* são: a barra de status, a barra de navegação, a barra de ferramentas e a *tab bar* (barra de tabulação). A **barra de status** apresenta informações importantes sobre o dispositivo, como a indicação da operadora de telefonia e seu sinal de transmissão, horário local e nível de carregamento da bateria. Ela aparece sempre na parte superior da tela (independentemente da orientação de uso do dispositivo — vertical ou horizontalmente). Já a **barra de navegação** tem como função habilitar a navegação através de uma hierarquia informacional e, opcionalmente, gerenciar conteúdos em tela. A **barra de ferramentas**, por sua vez, contém os controles que realizam ações relacionadas a objetos no sistema. Por fim, a **tab bar**, possibilita aos usuários alternar entre diferentes subtarefas, visualizações ou modos de uso do aplicativo (APPLE, 2012). A seguir, exemplos de barra de status, de navegação, de ferramentas e *tab bar*:



Figura 9.2 – Tipos de barras existentes na interface do *iPhone*: barra de status, barra de navegação, *tab bar* e barra de ferramentas (de cima para baixo). Fonte: produção do próprio autor.



Com relação a "**visualizações de conteúdos**" (*Content Views*), pode-se encontrar visualizações do tipo "atividade", "controlador de visualização de atividade", "visualização de coleção", "controlador de caixa de visualização", "visualização de mapa", "controlador de visualização de página", "visualização de barra de rolagem", "visualização de tabela", "visualização de texto" e "visualização de conteúdo de web" (APPLE, 2012). Esta pesquisa foca, com relação a estes itens, nos elementos "barra de rolagem", "tabela" e "texto". Os demais elementos não são abordados em seus princípios e recomendações para o design de interface.

Os "**alertas**", "**folhas de ação**" e "**visualizações modais**" são elementos de visualização temporários que aparecem quando alguma coisa requer a atenção do usuário ou quando escolhas adicionais ou funcionalidades específicas precisam ser oferecidas (APPLE, 2012). Eles são considerados "modais", pois "exigem uma resposta do usuário, que fica impedido de qualquer outra ação, até que isto aconteça" (CYBIS, 2003). Um "**alerta**" disponibiliza ao usuário uma informação importante que está afetando o uso do aplicativo ou do dispositivo. As "**folhas de ação**", por sua vez, apresentam um conjunto de opções de interação (a maioria através de botões virtuais) vinculadas a uma tarefa que o usuário iniciou ou pretende iniciar. As "**visualizações modais**" realizam uma função contida em si mesmo, no contexto de uma tarefa que está sendo realizada (como a inserção de caracteres para o envio de uma mensagem de e-mail). No *iPhone* essa visualização ocupa toda a tela e é acompanhada pelo teclado virtual padrão desse *smartphone*.

"**Controles**" são elementos de interface com os quais os usuários obtêm informações ou podem interagir para executar uma ação. É o caso dos "indicadores de atividade", "selecionador de data", "botão selecionador de contatos", "botão de informações", "controle de páginas", "visualização de progresso de tarefa ou processo", "barra de procura", "botão deslizante (disjuntor)" entre outros.

"**Ícones**" e "**botões providos de sistema**" tratam-se de elementos padronizados pela *Apple* para serem usados, no caso dos ícones, na própria página inicial e nas *tab bars*; e no caso de botões, em barras de navegação e barras de ferramenta. Tanto ícones como botões, mesmo separados por nomenclaturas diferentes pela *Apple* (2012), funcionam de forma semelhante: acionam alguma tarefa, aplicativo ou serviço ao serem tocados — por isso são "providos de sistema". Os **ícones** da página inicial são as bases de acesso aos aplicativos do *iPhone*, eles estão, por padrão, com seus pictogramas inseridos em um quadrado de bordas arredondadas, que são rotulados por uma legenda abaixo de sua base. Já os ícones padronizados usados nas *tab bar* são essencialmente pictóricos, rotulados e sem borda em relação à barra onde se agrupam.



Figura 9.3 – Ícones da página inicial (tela de aplicativos) do sistema iOS (esquerda) e ícones de sua *tab bar* (direita).

Os **botões** padronizados pela *Apple* para uso nas barras de navegação e de ferramentas podem ser de 2 tipos: "estilo simples" ou "estilo com bordas". Os de "estilo com bordas" aparecem tanto na barra de navegação como na barra de ferramentas. Seu modo de simbolização é verbal e há um fino contorno (a borda) que os circunda e distingue do restante da interface gráfica. Seus cantos são arredondados por padrão. Os botões de "estilo simples" são desprovidos de tais contornos e constituem-se, na maioria das vezes, no modo de simbolização pictórico (representados por pictogramas). Eles aparecem somente na barra de ferramentas.

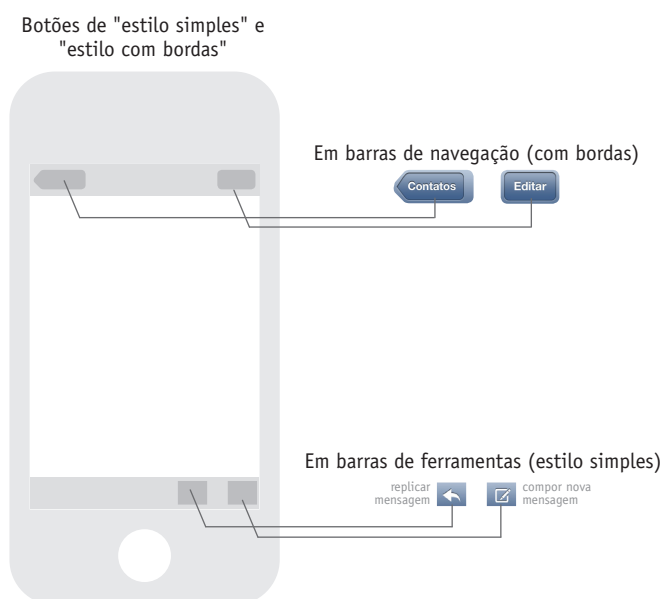


Figura 9.4 – Acima: Botões em barra de navegação ("estilo com borda"). Abaixo: botões em barra de ferramentas ("estilo simples").

## 9.2 Samsung Galaxy e o sistema operacional Android

A plataforma operacional *Android*, do desenvolvedor *Google*, apresenta 3 principais tipos de tela: "*home screen*", "*tela de aplicativos*" (*All apps screen*) e "*tela de aplicativos recentes*" (*Recents screen*), como apresentado na figura 9.5:



Figura 9.5 – Da esquerda para a direita: *home screen* (com um *widget* no formato de relógio e a bandeja de favoritos na base da tela), *tela de aplicativos* e *tela de aplicativos recentes*.  
(Fonte: <http://developer.android.com>).

A *home screen* é um espaço totalmente customizável que pode conter atalhos para aplicativos, pastas e *widgets*. A navegação entre os diferentes painéis (ou telas) de *home screen* acontece pelo toque de dedos com deslize para esquerda ou para a direita (assim como ocorre com a navegação em tela no *iPhone* e em vários outros *smartphones* com tela *touchscreen*). A *home screen* comporta a chamada **bandeja de favoritos** (*Favorites Tray*), na parte inferior da tela, com os atalhos e pastas mais importantes independentemente da tela/painel que está sendo apresentada. A bandeja de favoritos é o equivalente ao *dock* do *iPhone*. Por *default*, ela contém o botão virtual de conjunto de aplicativos (*All Apps button*), através do qual se pode alternar para a tela de aplicativos.

A *tela de aplicativos* leva o usuário para o conjunto total de aplicativos que estão instalados no dispositivo. Usuários podem arrastar botões virtuais de programas da tela de aplicativos para a *home screen*, personalizando-a da maneira que achar mais adequada ou funcional.

A *tela de aplicativos recentes*, como o próprio nome sugere, provém ao usuário a possibilidade de entrar nos programas ou serviços *web* mais recentes acessados no dispositivo.

O *Android* também apresenta em seus elementos constitutivos as "**barras do sistema**". Trata-se de áreas dedicadas à apresentação de notificações, comunicação do status do dispositivo e navegação por telas do *smartphone*. Normalmente, as barras do sistema são apresentadas simultaneamente com as telas do sistema operacional ou do aplicativo acessado. Existem, basicamente, 3 tipos de barras: **barra de status**, **barra de navegação** e **barra combinada**.

A **barra de status** funciona de forma análoga à barra de status do dispositivo *iPhone*. Ela apresenta notificações pendentes em sua parte esquerda e o status de data/hora, nível de bateria e potência do sinal de transmissão em sua parte direita. Através do toque sobre ela seguido pelo deslize do dedo no sentido de cima para baixo da tela é possível apresentar detalhes das referidas notificações.

A **barra de navegação**, para o *smartphone Samsung Galaxy S3*, vem como um dispositivo de *hardware*, em um *touchpad* com os botões fixos de "opções" e "voltar", como apresentado na figura 9.6. A **barra combinada** está disponível somente para o *Android* em *tablets*, não sendo, por isso, contemplada nesta pesquisa.

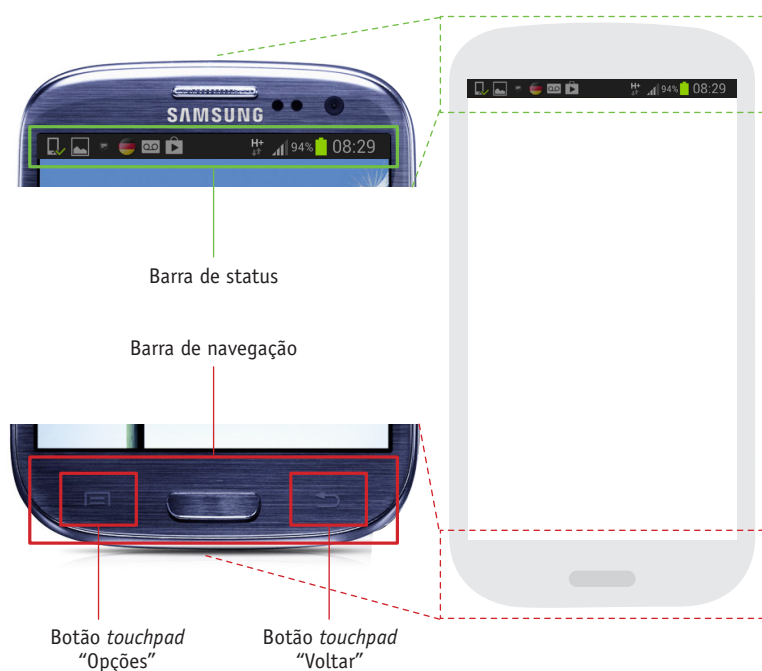


Figura 9.6 – Barra de status e barra de navegação, em touchpad, no *Samsung Galaxy S3* (Fonte: produção do próprio autor).

Outros componentes de interface do usuário na plataforma *Android* são as barras de ação. A **barra de ação principal** é o chamado "centro de controle" do aplicativo. Ela inclui elementos para a navegação hierárquica entre as telas do *app*, permanecendo na superfície das ações mais importantes (ANDROID, 2013). A barra de ação principal contém 4 tipos de elementos funcionais:

- Ícones do aplicativo
- Controle de visualização
- Botões de ação
- *Action overflow*

Os "**ícones do aplicativo**" estabelecem a identidade do *app*. Eles podem se constituir do logotipo do aplicativo ou qualquer gráfico legendado que faça referência ao mesmo. São botões porque permitem a volta à tela inicial do aplicativo durante a navegação dentro dele.

O "**controle de visualização**" (*View control*) permite alternar entre dados de diferentes telas. Exemplos de controles de visualização são os menus *drop-down* (muito semelhantes ao homônimo em *desktop*) e as abas de controle (*tab controls*), que podem ser fixas ou com *scroll*.

Os "**botões de ação**", por sua vez, permitem ao usuário executar as ações mais importantes do aplicativo. Botões virtuais de ação que não cabem na barra de ação são movidos, automaticamente, para a chamada **action overflow**, área da barra de ação que "acumula" os botões excedentes, mostrando-os somente quando acessada. Caso o conteúdo da barra de ação seja muito extenso, a barra divide-se em outras 3: barra de ação principal, barra superior em forma de aba (*top bar*) e barra inferior (*bottom bar*). A barra superior permite alternâncias entre abas de conteúdo paralelo, que estão em um nível hierárquico inferior ao da barra de ação principal. Caso haja ainda um nível hierárquico superior ao apresentado pela barra de ação principal, ele será indicado por uma flecha à esquerda do ícone de aplicativo. Com relação à barra inferior, ela serve como uma continuação dos botões de ação da barra de ação principal, apresentando por último o *action overflow*. Observe a figura 9.7:



Figura 9.7 – **A) Barra de ação (principal) e seus elementos:** 1) Ícone do aplicativo (com e sem nível hierárquico superior); 2) Controle de visualização; 3) Botões de ação; 4) *Action Overflow*. **B) Barra superior** dividida em abas/*tabs* e **C) Barra inferior** com botões de ação e *action overflow*.

(Fonte: produção do próprio autor — baseado nos dados de <http://developer.android.com>).

As barras de ação podem, ainda, ser **contextuais**: *contextual action bar (CAB)*. Estes tipos de barras de ação são temporárias, sobrepondo as barras de ação "originais" durante a execução de determinada sub tarefa. Elas são usadas, geralmente, em ações que envolvam seleção de dados ou texto (ANDROID, 2013). A figura 9.8 demonstra esta situação de duas maneiras: 1) uma determinada porção de texto é selecionada (grifada em azul), gerando uma barra contextual na parte superior da tela, relativa à seleção de texto, que sobrepõe a barra de ação principal; 2) Em uma tela de e-mails, dois deles são selecionados e geram a barra contextual para confirmação.

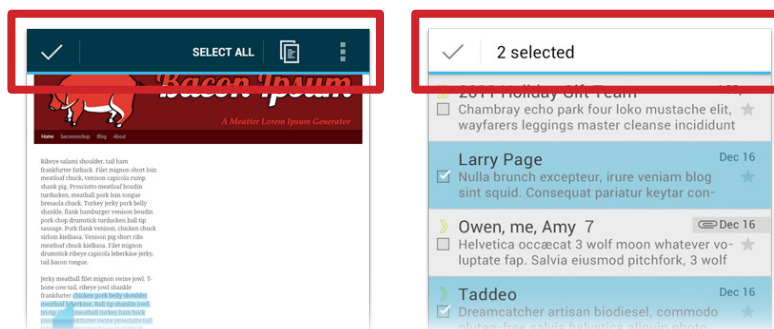


Figura 9.8 – Barras de ação contextuais (Fonte: <http://developer.android.com>).

Além das barras de ação, a interface do *Android* possui elementos de **confirmação** (*Confirming*) e **reconhecimento** (*Acknowledging*), **notificações** e **widgets**. Os elementos de confirmação surgem na interface quando o sistema pede ao usuário para que verifique se ele quer proceder com uma ação de *input* que foi solicitada. Em certos casos a confirmação é apresentada graficamente através de um diálogo de advertência ou de informação crítica relacionada à ação a ser confirmada (ANDROID, 2013). Na figura 9.9 há o exemplo de um "diálogo" de alerta (nomenclatura dos desenvolvedores *Android*) com uma barra de título (pictórico-verbal) na parte superior e os botões "cancelar" e "ok" na parte inferior, para a decisão da ação. Não há opção *default* para estes dois botões, porém a opção destrutiva (neste caso representada pelo "OK") é a segunda na ordem de leitura (i.e. da esquerda para a direita).

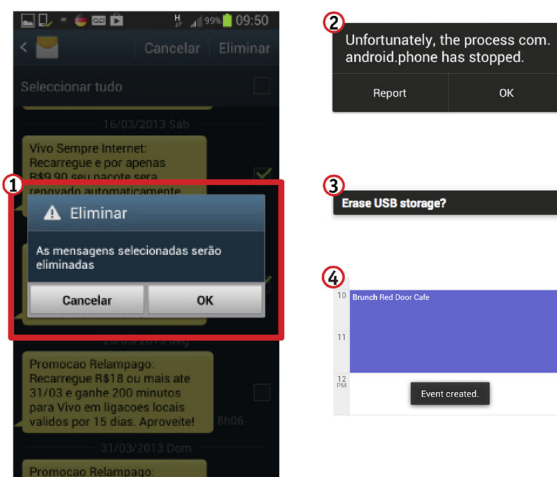


Figura 9.9 – 1) Diálogo de alerta com barra de título; 2) Diálogo de alerta sem barra de título; 3) Formulação de pergunta no diálogo de alerta; 4) Elemento de reconhecimento. (Fonte: <http://developer.android.com>).

O **elemento de interface de reconhecimento**, por sua vez, apresenta o texto confirmando que a ação antes solicitada pelo usuário foi completada — ele atua como um *feedback* do elemento de confirmação. Algumas vezes ele é apresentado ao usuário com a opção de "desfazer" a ação recém-aplicada. Os elementos de reconhecimento e confirmação são importantes para "retirar incertezas" do usuário durante a interação, assim como prevenir erros nas tarefas (ANDROID, 2013).

As **notificações** no sistema *Android* são as formas com que o dispositivo permite manter o seu usuário informado sobre eventos, como mensagens via *chat* ou eventos de calendário. São compostas por foto, título do evento, rótulo da hora do envio e botões pictóricos (designados por "ícones" pelo desenvolvedor) secundários. Outra característica das notificações é possuir uma forma contraída e outra expandida.



Figura 9.10 – Elementos de notificação.

Os **widgets** são elementos da interface gráfica do usuário (*GUI*) muito comuns nas telas de *home screen* customizadas. Eles indicam status e mudança de status no próprio botão virtual, sem que o usuário necessite acessar o aplicativo. Com isso, a funcionalidade do aplicativo torna-se acessível diretamente da *home screen*, isto é, diretamente do próprio *widget* (ANDROID, 2013). Algumas vezes, *widgets* podem ser redimensionados — o que normalmente não ocorre com outros tipos de botões. De acordo com as diretrizes do Android (2013), existem 4 tipos principais de *widgets*: de informação, de coleção, de controle e híbridos.



Figura 9.11 – 1) **Widget de informação:** relógio apresenta o horário em tempo real; 2) **Widget de coleção:** grupo de telas do youtube para acesso imediato; 3) **Widget de controle:** o próprio botão virtual avisa a disponibilidade de atualização de software.



Tendo apresentado os elementos de *software* da interface de *smartphones* de acordo com as diretrizes das plataformas *iOS* e *Android*, e já havendo examinado anteriormente os componentes de interface proposto por outro autor da área (capítulo 3), foi possível formular uma **matriz de síntese de elementos de *software*** (conforme comentado no terceiro capítulo da pesquisa), ilustrada no item a seguir.

### 9.3 Síntese dos elementos de *software* da interface de *smartphones*

O quadro a seguir apresenta uma síntese dos elementos de *software* da interface de *smartphones*, com as comparações entre os sistema *iOS* (APPLE, 2012), *Android* (2013) e a abordagem de *Cybis* (2003).



Síntese dos elementos de *software*: comparação terminológica entre os sistemas *iOS*, *Android* e a abordagem de Cybis (2003)

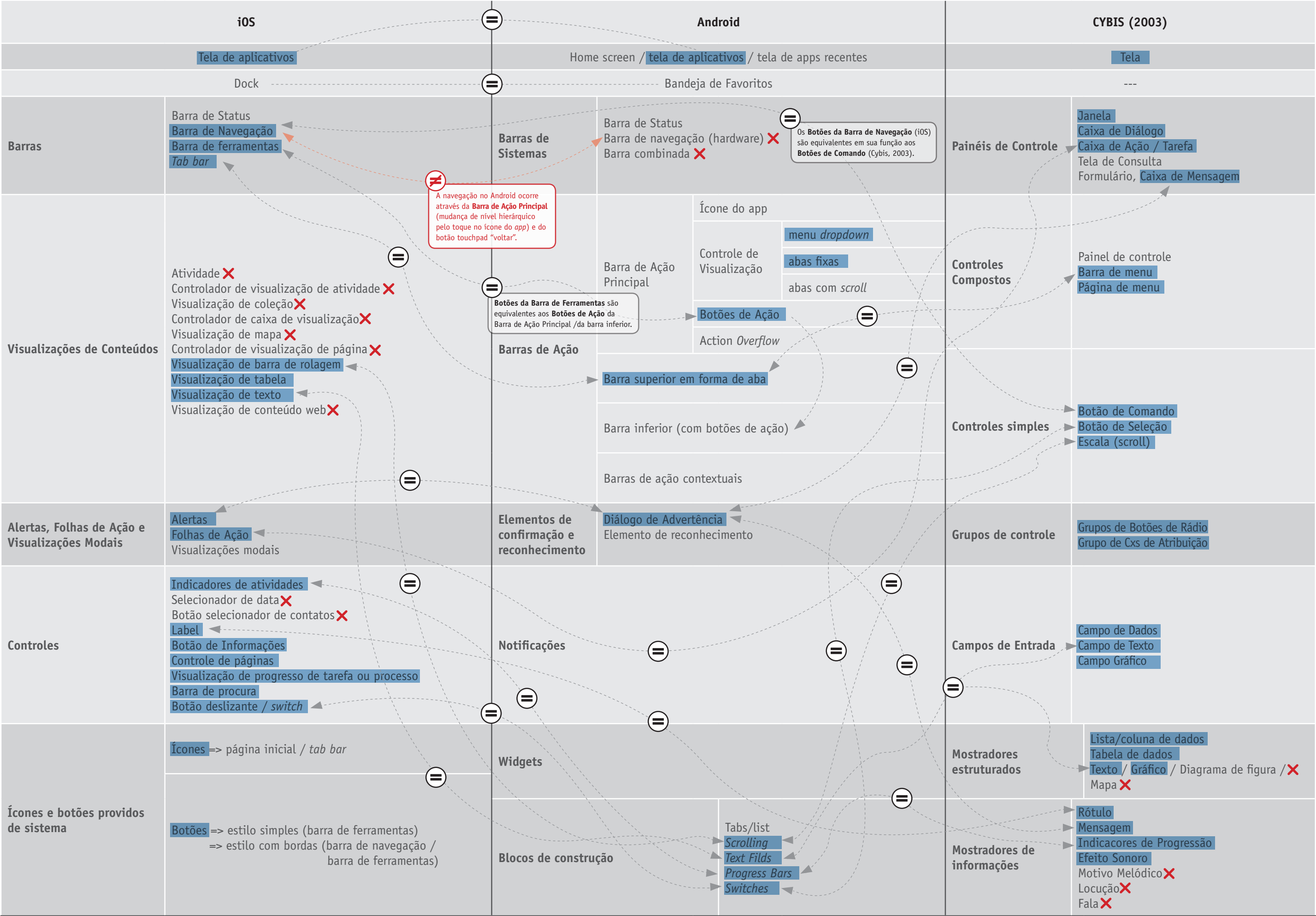
Elementos que serão analisados nos protocolos

=

Elementos com funções equivalentes

×

Elementos que não serão analisados



Quadro 9.1 – Síntese dos elementos de *software* da interface de *smartphones*: comparação terminológica entre os sistemas *iOS* (2012), *Android* (2013) e a abordagem de Cybis (2003)